N° 14. Mai 1914

Prix : Un Franc

LA SCIENCE ET LA VIE

La Culture Physique est scientifiquement pratiquée à l'Académie E. MAITROT

BOXE = JIU-JITSU

L'Obésité, les déviations de la colonne vertébrale, la Neurasthénie, l'Hypertension artérielle, le Rein flottant, l'Insuffisance thoracique relèvent de la CULTURE PHYSIQUE qui donne au corps sa forme idéale tout en assurant la

SANTÉ, FORCE & BEAUTÉ

Cours spéciaux pour enfants
Cours pour dames et demoiselles
Salles réservées.

Résultats garantis en 30 leçons

Poitrine	10 à 20 cm
Augmentation des bras, cuisses et cou	5 à 10 cm
Augmentation des avant-bras et mollets.	3 à 6 cm
Obésité (diminution du tour de ceinture)	10 à 30 cm

51, Rue Vivienne, 51
PARIS

Plusieurs Rédacteurs de "La Science et la Vie" font de la Culture Physique à l'Académie MAITROT et recommandent l'Établissement sans réserve.

BLÉRIOT

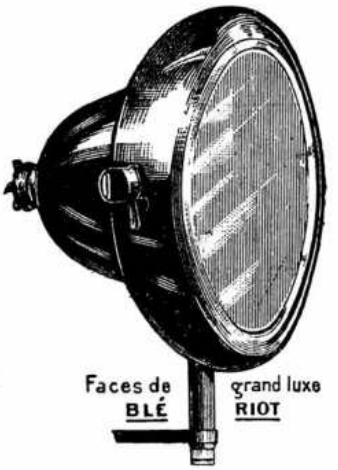
DYNAMO D'ÉCLAIRAGE ELECTRIQUE POUR AUTOMOBILES

PHI-BLÉRIOT

Type E.I sous 16 volts: LA PLUS PUISSANTE QUI EXISTE

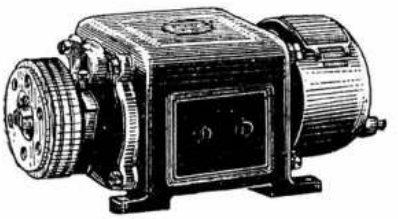
Lanternes BLÉRIOT

Petit tableau de luxe
BLÉRIOT



Faces de grand luxe
BLÉ RIOT

Lanterne AR BLÉRIOT



Dynamo PHI-BLÉRIOT

La Dynamo **PHI-BLÉRIOT** et son conjoncteur-disjoncteur (Breveté S.G.D.G.) sont garantis 2 ans contre toute réparation.

La Dynamo **PHI-BLÉRIOT** fonctionne sur des milliers de voitures dans le monde entier à la complète satisfaction de leur propriétaire.

La Dynamo **PHI-BLÉRIOT** ne nécessite aucune pièce de rechange.

NOTICE SPECIALE V.S. Franco sur demande 14-16 Rue Duret _ PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

VOUS ÊTES PETITE
MAIS VOUS POUVEZ GRANDIR

de 7 centimètres en **2** mois. Il suffit de consacrer **5** minutes chaque jour au

GRANDISSEUR DESBONNET

la plus grande découverte du siècle en matière de culture physique.

ON PEUT GRANDIR A TOUT AGE

comme le prouve l'expérience faite devant le *Corps Médical* par le *professeur Desbonnet*, qui, à l'âge de 40 ans, a grandi de 7 centimètres en **3** mois sans drogues et sans aucun exercice dangereux de pendaison.

L'appareil et la méthode complète, *Prix :* **35** francs.
Envoi franco contre mandat de **36** fr.
Étranger **40** francs, adressé à

M. DESBONNET 48 W-2, Faub. Poissonnière, PARIS

Téléphone : 125-03

INCRÉDULES vous serez CONVAINCUS

en lisant la brochure explicative illustrée
(Envoi gratis)

T.S.F.

13e Concours Lépine
PARIS 1913
Médaille de Vermeil

Seul appareil permett. d'apprendre à lire au son les telegram. transmis en signaux MORSE. Seul et sans aide, quelques heures d'étude suffisent. *Adopté par l'école française de T. S. F. de Dijon.*

LE MORSOPHONE

PRIX de l'appareil complet : 12 fr. 50, franco gare : 13 fr. 35

CH. SCHMID BAR-LE-DUC (Meuse)

Pour la vente en gros, s'adresser à M. Edmond PICARD, *53, rue Orfila, Paris (20e)*

FORCE MOTRICE
PARTOUT
Simplement
Instantanément
TOUJOURS
par les ***MOTEURS***
RAJEUNI
119, Rue St-Maur
PARIS

Catalogue N° 8 et Renseignements sur demande.

Téléph. 923-82 • Télég. RAJEUNI-PARIS

200 %

au moins d'économie
sur vos **LAMPES** électriques
en les montant sur
DOUILLES ÉLASTIQUES
Brevet Camillerapp

Références : ***Au Nord-Sud***

La durée moyenne des 15 lampes d'essai placées le 28 octobre dans la voiture A-2 dépasse aujourd'hui 2400 heures.

Représentants demandés

Notice contre 0,05

E. LEMONSU
CONSTRUCTEUR
22, rue Violet
PARIS

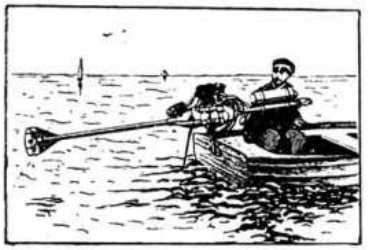
SIDE-CARS
"MILLS FULFORD"

M. JOUVE & Cie

Agents Généraux
145, Boulevard Murat, 145
PARIS

Envoi du Catalogue sur demande.

MOTOGODILLE



Propulseur Amovible extra léger à pétrole, de construction parfaite. Se pose et s'enlève instantanément sur tous bateaux comme un aviron godille.
Des milliers d'appareils ont été livrés au monde entier, dont plus de 500 en service sur l'Amazone. Employée par douze Gouvernements.

Trois modèles : 2 HP 1/2, 5 HP et 8 HP

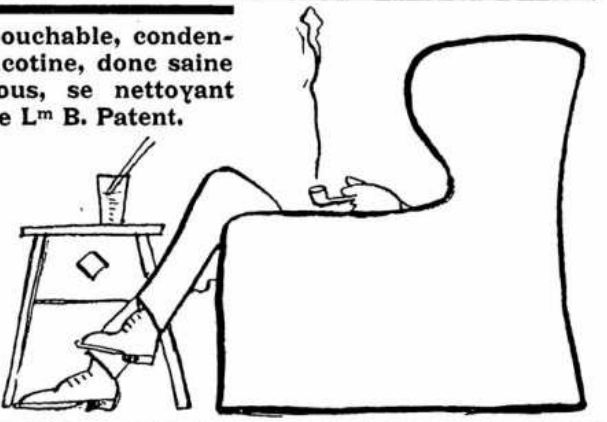
Demander le Catalogue illustré à :

M. M. G. TROUCHE et Cie, 26, passage Verdeau. PARIS

LA PIPE positivement imbouchable, condensant 38 o/o de nicotine, donc saine et agréable à tous, se nettoyant automatiquement, se nomme la pipe Lm B. Patent.

Approuvée à l'unanimité par la Société d'Hygiène de France, ses purs modèles anglais, d'une ligne impeccable et remarquablement finis, sont robustement taillés en plein cœur de vieille racine de bruyère odoriférante.

Curieuse brochure : *Ce qu'un fumeur doit savoir* et la manière de choisir et soigner vos pipes : Envoyée gratis par Lm B. Patent PIPE, 182, rue de Rivoli, Paris.



LE FRIGORIGÈNE A-S

MACHINE ROTATIVE À GLACE & À FROID

BREVETS AUDIFFREN & SINGRÜN

TOUTES APPLICATIONS INDUSTRIELLES & DOMESTIQUES

SÉCURITÉ ABSOLUE *Les plus hautes Récompenses Nombreuses Références* ***GRANDE ÉCONOMIE***

SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS FRIGORIFIQUES - 92, Rue de la Victoire, PARIS - *Catalogue & Devis gratis s. demande*

La MASS doubles cordes, universellement appréciée.

RAQUETTES de
5 fr. à 37 fr. 50

.....

CATALOGUE FRANCO

NE SE DÉFORME PAS

MASS "SIGMA"

NOUVELLE RAQUETTE
LA SEULE
SCIENTIFIQUEMENT ÉTABLIE

.....

MASS & Cie

9, Place de la Madeleine — PARIS

Adresse Télégraphique :
MASSDOLO-PARIS

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

DAVÈNE, ROBIN & Cie Ingénieurs-Constructeurs

33, RUE DES TOURNELLES

ADR. TÉLÉGR. CALORIGUR-PARIS — PARIS — Téléph. 1002-78

CHAUFFAGES MODERNES

PAR L'EAU CHAUDE, LA VAPEUR A BASSE PRESSION, L'AIR CHAUD

FACILEMENT APPLICABLES A TOUTES LES HABITATIONS, CHATEAUX, MONUMENTS PUBLICS, VILLAS, HOTELS, BUREAUX, etc.

CHAUFFAGE DES APPARTEMENTS

avec chaudière *au même niveau* que les Radiateurs

INSTALLATIONS DEMONTABLES pour LOCATAIRES

RÉGLAGE AUTOMATIQUE

ÉCONOMIE CONSIDÉRABLE de COMBUSTIBLE

CALORIFÈRES A EAU CHAUDE OU A VAPEUR EN CAVE

SUPPRIMANT LES RADIATEURS DANS LES PIÈCES ET UTILISANT LES TRAVAUX EXISTANTS

Distribution Facultative d'Eau chaude par le Chauffage

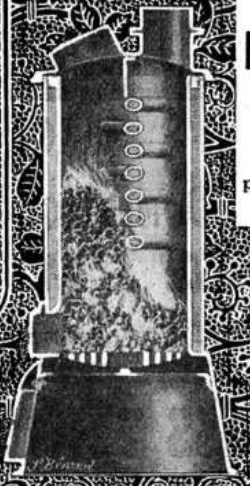
pour SALLES de BAINS, DOUCHES, TOILETTES, etc.

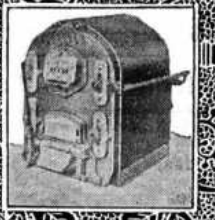
fonctionnant même en Été.

Calorifères GURNEY

pour le CHAUFFAGE par **L'AIR CHAUD** LÉGÈREMENT SATURÉ

CATALOGUES et DEVIS FRANCO





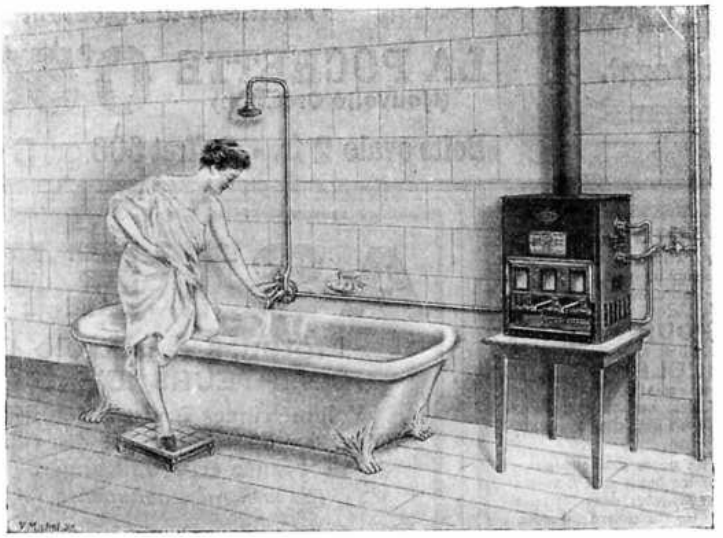
AGENCES EN FRANCE DANS TOUS LES DÉPARTEMENTS, ET A ALGER, ATHÈNES, BARCELONE, BRUXELLES, CONSTANTINOPLE, MADRID, ODESSA, ROUTSCHOUK, TIEN-TSIN, BUENOS-AYRES, ETC.

VOYAGES GRATUITS Nos monteurs voyageant dans toute la France, il n'est généralement pas compté de frais de voyage, si la commande nous est remise un ou deux mois à l'avance.

LES CHAUFFE-BAINS A PÉTROLE

" FLAMME BLEUE "

Système THURON-VAGNER — Breveté S. G. D. G.



donnent d'aussi bons résultats que les Chauffe-Bains des meilleures marques.

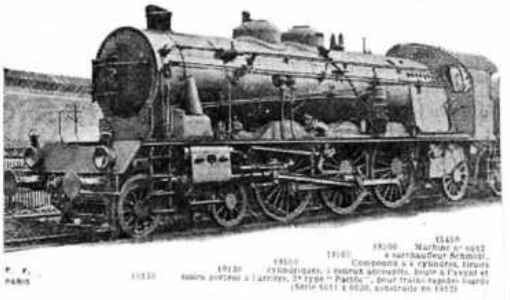
Installation facile et peu coûteuse.

Mise en marche instantanée sans emploi d'alcool.

Alimentation par canalisation ou réservoir.

Appareils de Cuisine et de Chauffage **au pétrole.**

Société "FLAMME BLEUE"
19, r. des Couronnes
— *PARIS* —



10 Centimes LA CARTE

EN VENTE : Librairies, Tabacs Magasins de Jouets Scientifiques. Bibliothèques des Gares.

Edition Complète en CARTES POSTALES DES LOCOMOTIVES DU MONDE ENTIER

Au recto : Cotes, Poids, description du type CATALOGUE COMPLET Franco contre 40 cts

1200 N.os depuis STEPHENSON à nos jours Editées sous le haut patronage de M.M.rs les Ingénieurs en Chef des Chemins de fer français & Etrangers

FERNAND FLEURY PHOTOGRAPHE DIPLÔMÉ IMPRIMEUR... EDITEUR.....

43, Avenue de la République, **PARIS** (TEL. 939.79)

SPÉCIALITÉ D'ÉDITIONS TECHNIQUES DE CARTES POSTALES POUR VULGARISATION, ÉTUDES, PUBLICITÉ
ÉTUDE DE DEVIS GRATUIT

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

HYGIÈNE de la BOUCHE et de l'ESTOMAC

VICHY ÉTAT PASTILLES VICHY-ÉTAT

la Boîte : 0f.50 cent.

Après les repas **2** *ou* **3**

PASTILLES VICHY-ÉTAT

Facilitent la Digestion

LA POCHETTE (Nouvelle Création) **0f50**

Boîte ovale **2** fr. - Coffret 500 gr. **5** fr.

MACHINES A BADIGEONNER
les murs et plafonds pour Fermes, Usines, Écuries, Magasins, etc., au lait de chaux ou *avec notre couleur à l'eau HYDROFIX*, en poudre, lavable. Aussi pour chauler les arbres fruitiers, etc.

VAPORISATEURS POUR PEINDRE
avec des couleurs à l'huile, toutes applications industr.

TUBES EN FER DOUBLÉS DE BOIS
à l'intérieur pour acides, acétates, lessives, eaux salées, naturelles et minérales, boissons fermentées, jus de fruits (évitant le mauvais goût des tuyauteries) Effets calorifuges.

Appareil MAGO pour roder les sièges des soupapes.
Huile-Carbone pour régénérer les outils à la trempe.
Saprol, huile pour *détruire les mouches* dans les fosses.
Purificateur d'air projetant un brouillard d'essence résineuse pour théâtres, salons, bureaux.

Veuillez demander notices respectives
à S. V. LOEBEL, 26, Rue Cadet — PARIS (9e)

ASTER

Moteurs à pétrole
COMPTEURS D'EAU
Volumétriques à piston rotatif
en service dans la plupart des villes
de France et de l'Étranger.
(Se méfier des imitations)

Bureaux et Usines :
102, Rue de Paris, St-Denis-sur-Seine

APPAREIL RÉCEPTEUR DE POCHE

"SIMPLEX" T.S.F.

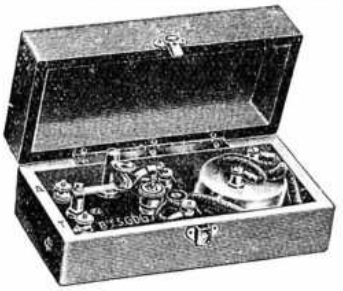
à détecteur breveté S. G. D. G.

Le plus simple, le plus pratique, le mieux construit.

SEUL APPAREIL COMPLET
COMPRENANT LES ÉLÉMENTS D'UN GRAND POSTE :

CONDENSATEUR DE RÉCEPTION

DÉTECTEUR A CRISTAL RÉGLAGE INSTANTANÉ



ÉCOUTEUR DE HAUTE SENSIBILITÉ

COFFRET ACAJOU VERNI PROTÉGEANT TOUS LES ORGANES

Avec une bonne antenne ou bobine d'accord « le SIMPLEX » permet la
RÉCEPTION DES RADIOGRAMMES DE LA TOUR EIFFEL DANS TOUTE LA FRANCE
Appareil Complet : Dimensions : 17×8×6 c/m, Poids : 500 grammes.

Prix : **25 fr.**

MAISON FONDÉE en 1900

G. PÉRICAUD
CONSTRUCTEUR

TÉLÉPHONE : 900-97

85, BOULEVARD VOLTAIRE, 85. — PARIS

Nouveau Manuel Pratique de T.S.F. 3e édition, 20e mille, 56 pages, 35 gravures, renfermant description des appareils, montages, schémas, signaux horaires, indicatifs d'appels etc.... — **Franco : 0.50**

CATALOGUE ILLUSTRÉ FRANCO

JUMELLES ZEISS IÉNA

Pour le TOURISME — Pour les SPORTS

Pour la CHASSE — Demander Notice S.V.T. 150 — Pour le VOYAGE

HAUTE INTENSITE DE LUMIÈRE

En vente chez tous les bons Opticiens.

Sté Ame POUR L'EXPLOITATION DES PROCÉDÉS CARL ZEISS
PARIS 6, rue aux Ours, 6 PARIS

ÉCOLE BRÉGUET

Électricité

et Mécanique théoriques et pratiques

Subventionnée par l'État, la Ville de Paris et S. A. S. le Prince de Monaco

81 à 89, Rue Falguière, PARIS

(XV[e] Arrondissement)

TRAVAUX d'ATELIERS

ET DE

LABORATOIRES

Diplôme d'Ingénieur Électricien

Préparation à l'École Supérieure d'Électricité

LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES

AUX EXPOSITIONS FRANÇAISES ET ÉTRANGÈRES

PLAQUES, PAPIERS PHOTOGRAPHIQUES

GUILLEMINOT

R. GUILLEMINOT, BŒSPFLUG & C[IE], PARIS

ACHAT — VENTE

INDUSTRIES COMMERCES DE GROS

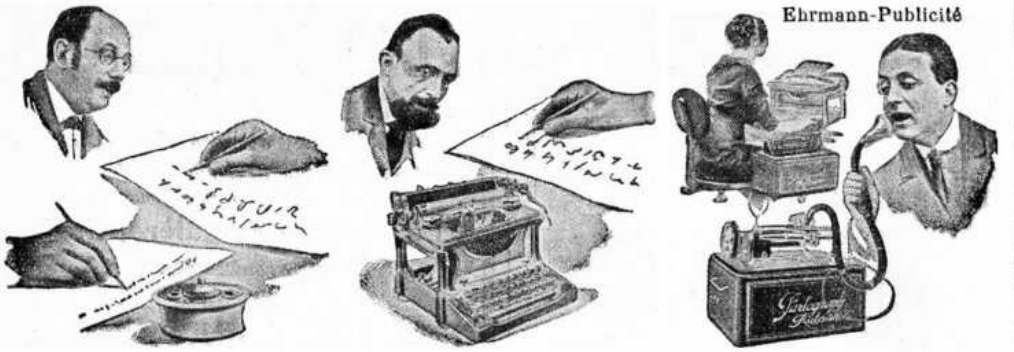
H. PAUL, 30, Faubourg Montmartre

RENSEIGNEMENTS GRATUITS

Voir détail " Petites Annonces " — Téléphone : Gut. 03.97

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Ehrmann-Publicité



FAIRE SON COURRIER EN UN CLIN D'ŒIL

On a d'abord dicté son courrier à un sténographe qui le transcrivait à la plume.
C'ÉTAIT LONG

Puis on a dicté à une sténo-dactylo qui transcrivait à la machine à écrire.
C'ÉTAIT MOINS LONG

Maintenant avec le Parlograph Rubsam *c'est la*
RAPIDITÉ ABSOLUE

Le **Parlograph Rubsam**, c'est le secrétaire mécanique idéal, infatigable, discret

TRANSMISSION fidèle — INDÉPENDANCE parfaite — IMPOSSIBILITE de l'erreur

Démonstration gratuite aux magasins de vente : 102, rue de Richelieu
ou envoi de la brochure explicative sur demande

Téléphone : LOUVRE 20.57

Louis ANCEL

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES
CONSTRUCTEUR-ÉLECTRICIEN — TECHNICIEN SPÉCIALISTE POUR LA RADIOTÉLÉGRAPHIE

Maison fondée en 1902

91, Boulevard Pereire, PARIS (17e)
FOURNISSEUR DES MINISTÈRES ET DES UNIVERSITES

Téléphone : Wagram 58-64

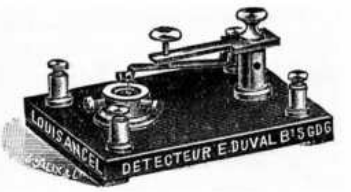
APPAREILS POUR LES SCIENCES ET L'INDUSTRIE

T. S. F.

BOBINES D'INDUCTION de toutes puissances, de construction très soignée.

MATERIEL DE RADIOTELEGRAPHIE, émission et réception, organes séparés et pièces détachées. — Bobines d'émission à étincelle musicale fonctionnant sur 110 volts continu. — Détecteur à cristaux Ancel modèle universel à réglage de précision, breveté s. g. d. g. — Détecteur-condensateur Duval breveté s. g. d. g. — Appareils d'accord. — Condensateurs fixes et réglables de haute précision. — Téléphones et casques Ancel de grande sensibilité. — Isolateurs et fil pour antennes.

CELLULES DE SELENIUM ANCEL de très grande sensibilité, pour téléphonie sans fil par ondes lumineuses, photométrie et télévision.



Détecteur-Condensateur Duval
BREVETÉ S. G. D. G.
N° 4052 du Catalogue illustré.

RÉCOMPENSES aux Expositions Universelles : St-Louis 1904 et Liége 1905, Médailles d'argent. Bruxelles 1910, 1 Médaille d'or et 1 Médaille d'argent. Turin 1911, 1 Grand Prix et 1 Médaille d'or. **GAND 1913** — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 27 (Électricité médicale). — 1 Grand Prix (classe 26, T.S.F.). — 1 Diplôme d'honneur (classe 27, Electricité médicale). — 1 Médaille d'or (classe 15, Instruments de précision, première participation de la maison dans cette classe).

LYON 1914. — Secrétaire du Comité d'admission de la classe 84 B (Instruments de précision).

Le Catalogue général illustré est envoyé franco sur demande contre 0,25 en timbres-poste ou coupon-réponse international de même valeur

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

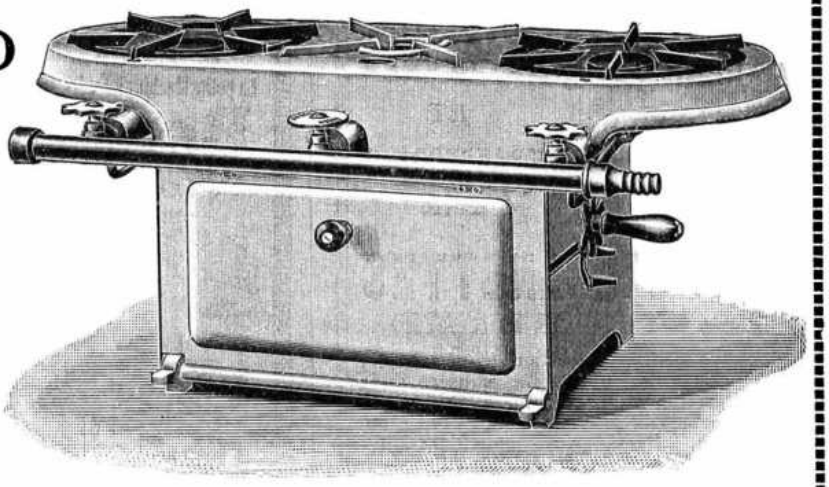
RÉCHAUD ROTISSOIRE

ESKIMO

à deux feux
avec brûleurs
économiques
doubles,
four rôtissoir
à
brûleur rond,
plafond

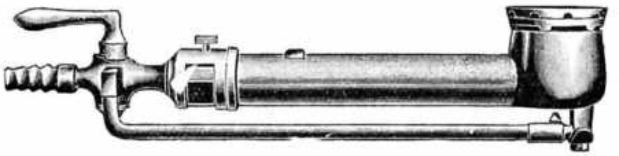
SANS AMIANTE
FLAMME
TRÈS BLEUE

Construction extra-solide et très soignée



CONSOMMATION DE GAZ LA PLUS RÉDUITE

SOCIÉTÉ DU CHAUFFAGE AUTOMATIQUE **ESKIMO**



CH. MEININGER et Cie

Magasin de vente :
24, rue du 4-Septembre, PARIS

.....

USINE A DELLE (H'-RHIN)

NOUVELLE

Laveuse-Rinceuse

au sable et à l'eau

pour bouteilles, verrerie et flaconnages de toute forme et de toute dimension

Simple, pratique, rapide, sans rivale pour les buffets, cafés, restaurants, hôtels, pharmacies, hôpitaux, etc. Peut être installée partout et immédiatement. **Nettoie à fond. Remplace les appareils à brosses et à eau chaude** en évitant tous leurs inconvénients.

Pression de l'eau 2 atm.

Appareil avec tuyau, accouplement de raccordement et sable au prix de fr. 45. — Pointe spéciale pour bouteilles de pharmacies et de drogueries fr. 5. — Médaille d'or à l'exposition professionnelle suisse de l'hôtel : Zurich 1912. Pour l'achat du brevet français ainsi que des brevets pour les autres pays, les licences, etc., s'adresser à

LOUIS BLANC

Galerie St-François - LAUSANNE (Suisse)

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

LA MARCHE FACILITÉE ACCÉLÉRÉE ET TRANSFORMÉE PAR

Breveté S.G.D.G.

LES CALCANETTES

(TALON-TREMPLIN PORTATIF)

Cet appareil en acier souple et robuste, enrobé de cuir ou d'étoffe, s'insère dans toutes les chaussures et donne des résultats incomparables vis-à-vis de tout ce qui a été tenté jusqu'ici en ce genre pour l'entraînement à la marche et à la course.

Application spéciale aux obèses, aux oppressés et à tous les débiles.

Modèle homme et femme. La paire : 7 francs

Si cet article n'est pas chez votre bottier, adressez-vous au DÉPOT GÉNÉRAL DES CALCANETTES à St-Honoré-les-Bains (Nièvre)

Franco par la poste et recommandé contre mandat 7.40

(Indiquer le poids de la personne)

DEMANDER PROSPECTUS

La petite Machine à Écrire Américaine

Bennett

PORTATIVE

rend ABSOLUMENT les mêmes services qu'une machine vendue 5 fois plus cher

Demander la brochure explicative à

J. TAMBURINI
30, Rue Vignon
PARIS

PRIX avec SA GAINE FRANCO **126** fr.

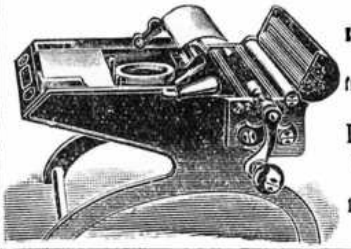
125 fr.

Tél. Centre 22-80

ÉCONOMIE | La Machine | SIMPLICITÉ

LEMAIRE

fait 200 Cigarettes à l'heure



Envoi du Catalogue S franco sur demande

DECHEVRENS
Suc^r de Lemaire
152, R. de Rivoli
PARIS

TÉLÉPHONE Central 22-22 **OFFICE DE** ADR. TÉLEGR. Lavoimoses.Paris

BREVETS D'INVENTION

Marques de Fabriques, Modèles
Procès en Contrefaçon

LAVOIX & MOSÈS

Ingénieurs-Conseils (A. & M. et E. C. P.)

Place de la Trinité - 2, Rue Blanche, PARIS-9^e^

L'Office adresse gracieusement, sur demande, sa brochure « NOTIONS PRATIQUES sur les BREVETS, les MODÈLES et les MARQUES »

GRAND PRIX BRUXELLES 1910

LE MEILLEUR, LE MOINS CHER DES ALIMENTS MÉLASSÉS

PAÏL'MEL

POUR CHEVAUX ET TOUT BÉTAIL

USINES A VAPEUR A TOURY (EURE-ET-LOIR)

SUPPRESSION DES ODEURS ET VIDANGES

FOSSES SEPTIQUES & ÉPURATION

V. DEVREZ

Ancien Élève de l'École Polytechnique

SEIGNELAY (Yonne)

Système ayant obtenu le CERTIFICAT N° 5 de la Ville de Paris et approuvé par le Conseil d'Hygiène de France

AGENCES PARIS et PROVINCE

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

FABRICATION SOIGNÉE
en
BOIS MASSIF ET CONTREPLAQUÉ

BUREAU AMÉRICAIN
depuis
150 FR. (franco gare France)

MEUBLES DE BUREAU **PHŒNIX** avec ou sans rideaux
AGENCEMENTS COMPLETS

15, rue de Chaligny, **PARIS, XII^e^**

Téléphone :
ROQUETTE 01-78

CATALOGUE SUR DEMANDE

Métro : REUILLY

Pour restaurer ou construire richement et à peu de frais

Le résultat est tel que l'ouvrier, sans rien changer à son travail ordinaire, **Fait de la Pierre**

Exécution rapide et facile
Riche aspect de la pierre
Économie considérable

BROUTIN & C^IE^
17, rue de l'Ourcq, PARIS (19^e^)

Simili-Pierre CIMENTALINE
POUR ENDUITS
S'employant dans toutes Constructions à l'extérieur comme à l'intérieur, partout où, par économie, la pierre n'est pas utilisée.
RENSEIGNEMENTS ET ÉCHANTILLONS FRANCO

Société Générale des
CONDENSATEURS ÉLECTRIQUES
FRIBOURG (Suisse)

G. CONTI
INGÉNIEUR E. C. P.

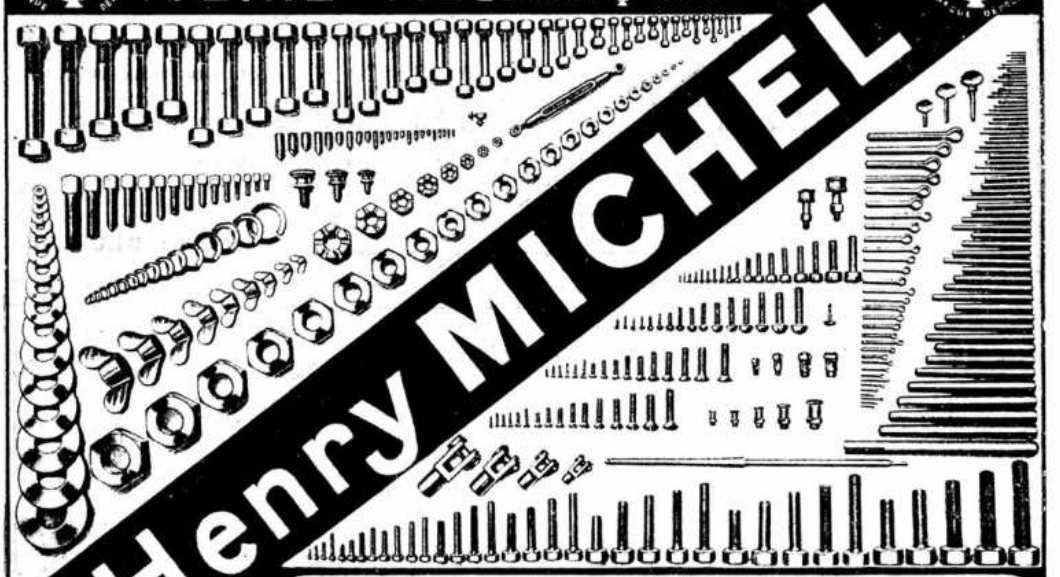
PROTECTION DES RÉSEAUX
Contre les Décharges atmosphériques et les Surtensions — 10.000 APPAREILS EN SERVICE

73, Rue Notre-Dame-des-Champs
PARIS
CONDENSATOR-PARIS
TÉLÉPH. 839-95

LES **USINES LES PLUS RÉCENTES** *sont munies de notre système de protection. — De nombreuses USINES existantes remplacent chaque jour, par nos Appareils, ceux de l'ancien système et réalisent de ce fait une* **ÉCONOMIE CONSIDÉRABLE** *sur leurs frais d'entretien.*

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

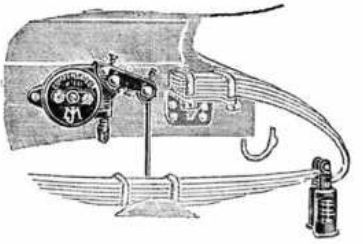
DÉCOLLETAGE DE PRÉCISION
PETITE MÉCANIQUE

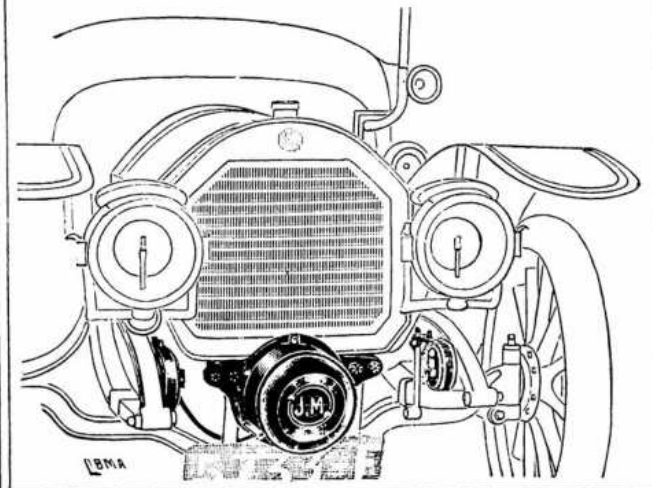


Henry MICHEL

DISPONIBLES EN MAGASIN
DEMANDER LES TARIFS
105. Avenue PARMENTIER. PARIS _ TÉLÉPH. 946-97

J.M.
J. JACQUET-MAUREL
Constructeur
3 et 5, boulev. de la Seine, NEUILLY-sur-SEINE



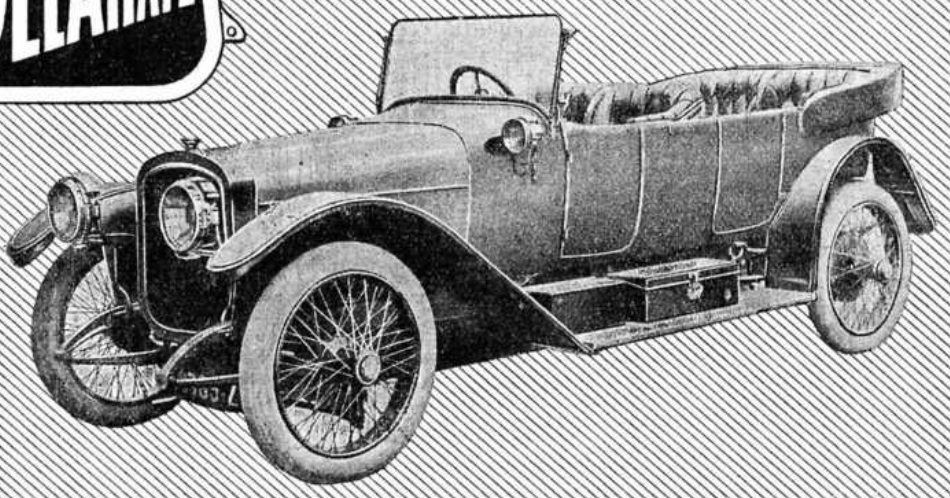


L'AMORTISSEUR et le COMPENSATEUR J.M.
donnent la perfection de la suspension

Le nouveau DÉMARREUR MÉCANIQUE J.M.
est absolument automatique

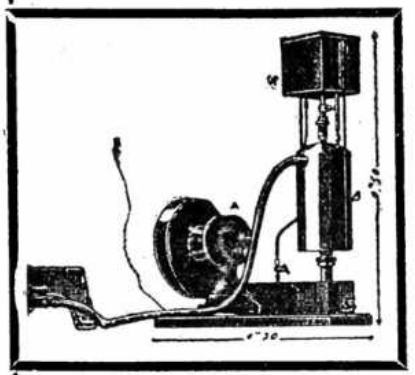
DERNIER CRI
DU PROGRÈS AUTOMOBILE

DELAHAYE



10, Rue du Banquier PARIS

LA CUISINE & LE CHAUFFAGE AU GAZ
A LA CAMPAGNE
PAR L'ÉLECTRICITÉ



Appareil
ÉLECTROAÉROGAZ
BREVETÉ FRANCE & ÉTRANGER

Exposition Internle d'Hygiène PARIS 1913 MÉDAILLE D'OR

Concours Lépine PARIS 1913 MÉDAILLE DE VERMEIL

RAPIDITÉ
PROPRETÉ
ECONOMIE

PEUT FONCTIONNER SUR TOUS VOLTAGES

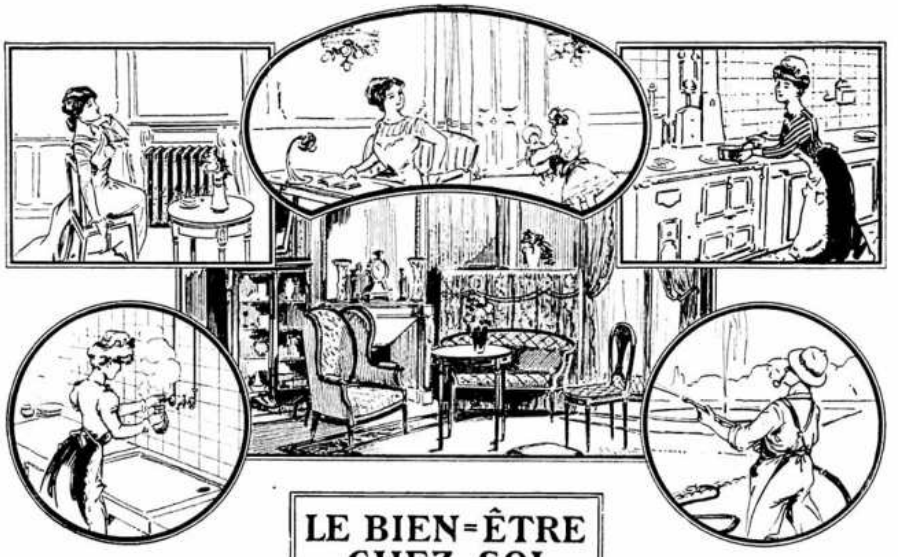
Magasin de Vente et de Démonstrations

SOCIÉTÉ DU CHAUFFAGE AUTOMATIQUE
Ch. MEININGER & Cie

"ESKIMO"

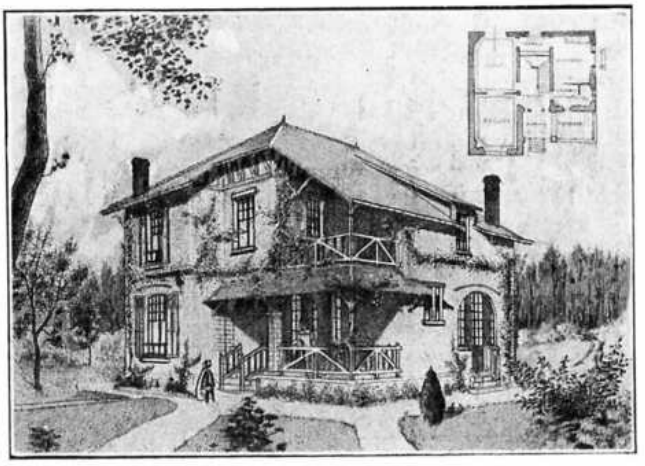
24, Rue du Quatre-Septembre, PARIS — USINES à DELLE et NANTES

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"



LE BIEN-ÊTRE CHEZ SOI

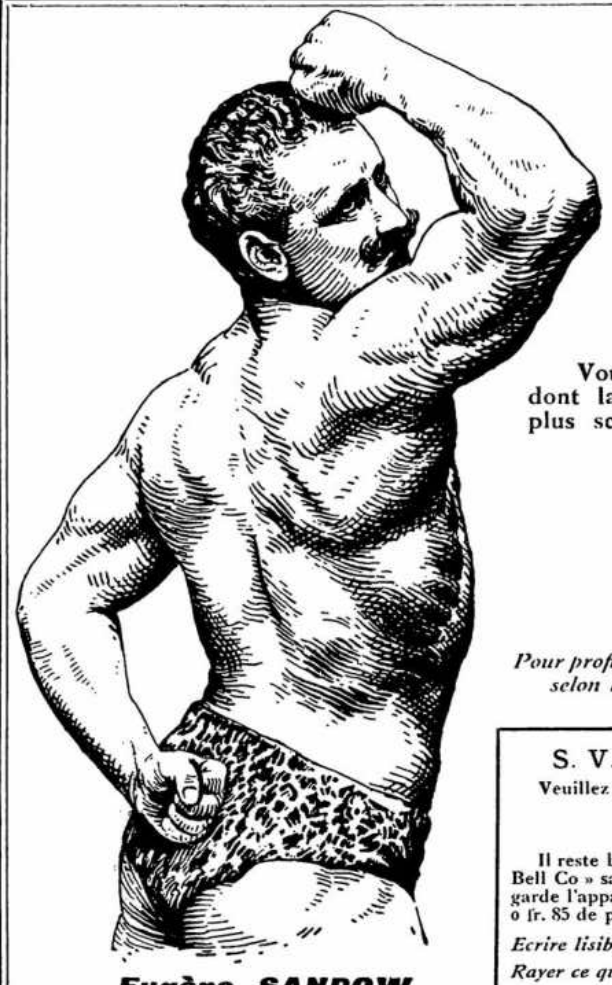
L'EAU EN PRESSION A LA CAMPAGNE
LE CHAUFFAGE CENTRAL A VAPEUR ET A EAU CHAUDE
LA CUISINE — L'EAU CHAUDE EN PRESSION
LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE
LES MEUBLES ET LA DÉCORATION INTÉRIEURE
LE JARDIN



ENTREPRISE GÉNÉRALE POUR APPARTEMENTS - VILLAS - CHATEAUX
PROJETS ET DEVIS, PAR INGÉNIEURS ET DESSINATEURS SPÉCIALISTES

Ateliers de Construction : **3, RUE ETEX - PARIS**

De la part de "*La Science et la Vie*", DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ GRATUIT



Eugène SANDOW

Vous êtes faible !
Vous pouvez devenir fort !

Une bonne santé et la force vitale vous arment contre nombre d'obstacles que la vie vous oppose journellement. **FAIBLE, VOUS SUCCOMBEZ ; FORT, VOUS LES FRANCHIREZ, VOUS Y RÉSISTEREZ !**

Ayez donc la force physique !

Vous l'obtiendrez tous par l'emploi des merveilleux appareils à ressorts **SANDOW**, dont la Sandow Company offre — et ceci pour convaincre même les personnes les plus sceptiques — à tout lecteur

UN ESSAI ABSOLUMENT GRATUIT

pendant huit jours et pour l'achat les facilités suivantes :

6 MOIS DE CRÉDIT

3 FRANCS PAR MOIS

Pour profiter de cette offre exceptionnelle il suffit de détacher le bulletin ci-contre et de l'adresser rempli selon les conditions à la **SANDOW'S DUMB-BELL Co, 70, Faubourg Poissonnière, PARIS.**

OFFRE EXCEPTIONNELLE

S. V. **SANDOW DUMB-BELL Co** Paris, 70, rue du Faubourg-Poissonnière

Veuillez m'envoyer par retour du courrier à l'essai pendant 7 jours un de vos appareils à ressorts pou

Hommes, nikelé 7 ressorts, à **17.50** | Hommes, émaillé 5 ressorts, à **12.50**

Jeunes gens et dames, nickelé 5 ressorts, à **14.50**

Il reste bien entendu que j'ai le droit de renvoyer les haltères après un usage d'une semaine à la « Sandow Dum-Bell Co » sans que je sois engagé d'aucune façon. Je suis toutefois responsable de leur détérioration volontaire. Si je garde l'appareil, je m'engage, à l'expiration de la semaine d'essai, à verser à la Compagnie un acompte de 3 fr., plus 0 fr. 85 de port domicile et régulièrement 3 fr. par mois jusqu'au paiement intégral du prix ci-dessus.

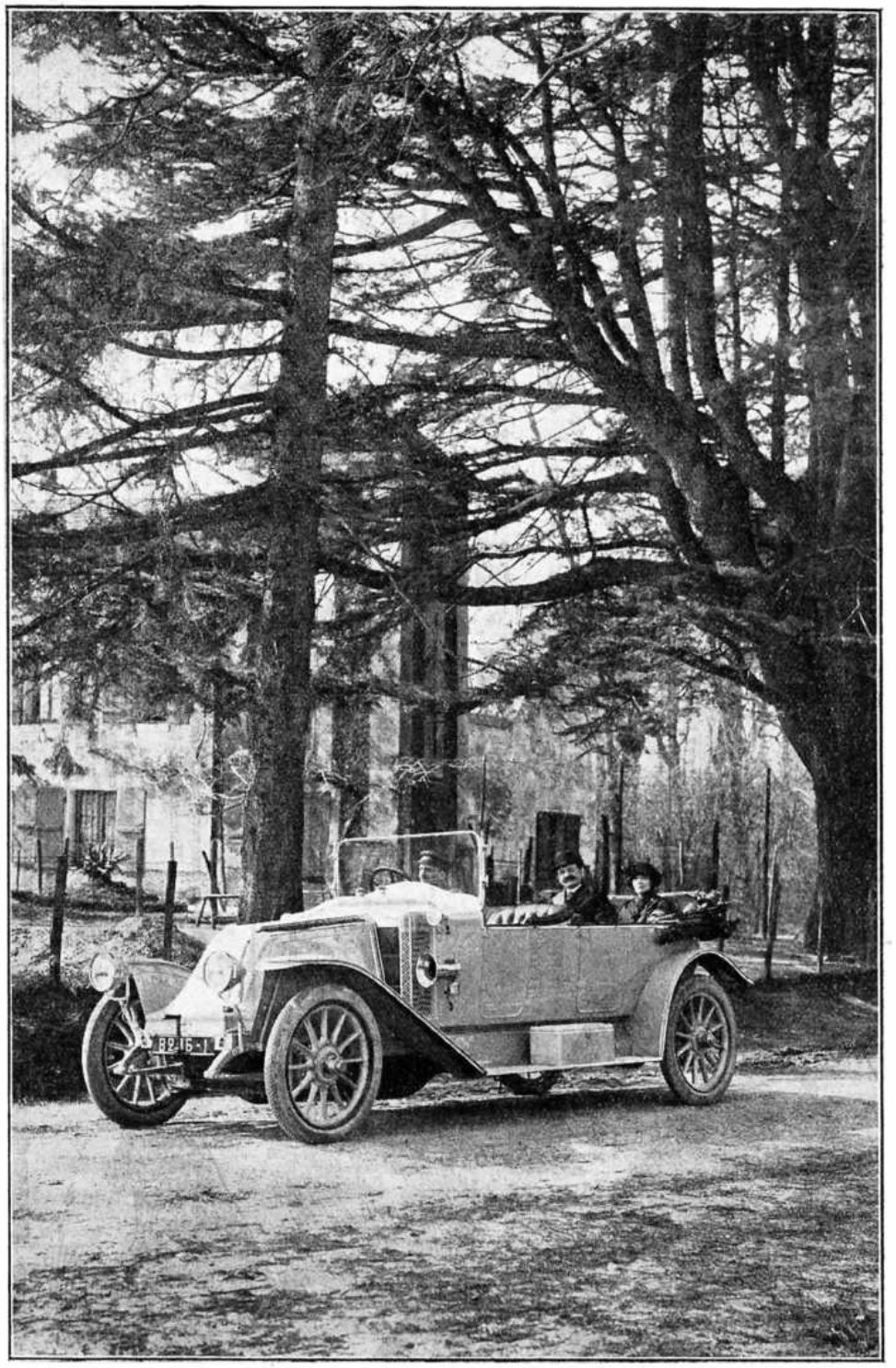
Ecrire lisiblement.

Rayer ce qui est inutile.

NOM ET PROFESSION .....

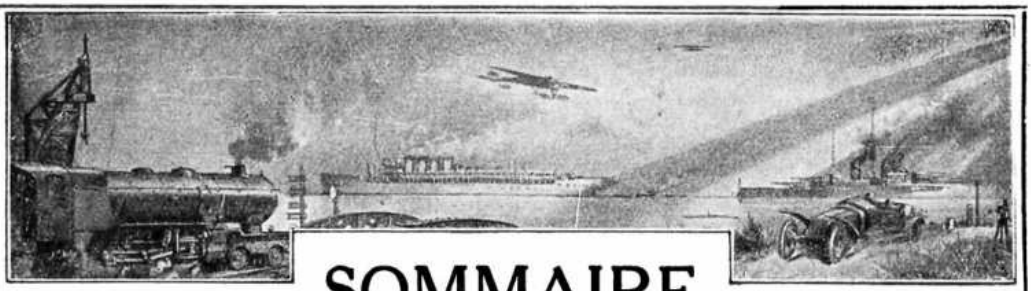
ADRESSE COMPLÈTE .....

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"



LES **AUTOMOBILES RENAULT,**

SONT EXPOSÉES, 53, CHAMPS ÉLYSÉES, A PARIS



SOMMAIRE

Numéro 14 — Mai 1914

La Cité moderne	Edouard Herriot, Sénateur, maire de Lyon.	147
Les Quadrupèdes volants	Edmond Perrier, Membre de l'Institut, directeur du Muséum d'histoire naturelle.	163
Les Applications de la T. S. F.	Commandant Ferrié, Chef de la station radiotélégraphique de la Tour Eiffel.	171
La Lutte contre l'incendie à bord des grands paquebots	Jacques Méraud	187
Le rôle nautique du moteur à explosions	Raymond Lestonnat, Membre du Conseil supérieur de la navigation maritime.	193
Les Freins pneumatiques modernes, grands protecteurs de vies humaines	Charles Lordier, Ingénieur civil des Mines.	209
La Lutte pour la vie chez l'insecte	Alphonse Labitte, Professeur au Muséum d'histoire naturelle.	221
En captant la chaleur solaire, nous pourrions nous passer de charbon	André Crober	239
La Chronophotographie enregistre le mouvement et analyse l'effort	Louis Cayron	249
Revue mensuelle des plus récentes découvertes	L. Houllevigue, Professeur à la Faculté des Sciences de Marseille.	269
Ce qui préoccupait le monde savant il y a cent ans	Dr G. Vitoux	272
Les Classiques de la Science :		
Bacon, Descartes et Newton	D'Alembert	276
La Géographie botanique	Gaston Bonnier, Membre de l'Institut.	280

Et de nombreux articles illustrés sur les curiosités scientifiques les plus récentes.

LA SCIENCE ET LA VIE PARAIT CHAQUE MOIS
Le Numéro 1 fr. — Abonnements : France 12 fr. — Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, rue d'Enghien. — PARIS

LA CITÉ MODERNE DOIT PROTEGER LA PERSONNE HUMAINE POUR L'AMELIORER

L'organisme social, et par suite la cité qui en est la cellule, doivent accorder toute leur sollicitude à la maternité et à l'enfance. Un des meilleurs moyens de les protéger est la création de restaurants gratuits où les jeunes mères reçoivent une nourriture saine pendant toute la durée de l'allaitement. Notre photographie représente une institution de ce genre qui existe à Lyon.

LA SCIENCE ET LA VIE

MAGAZINE DES SCIENCES ET DE LEURS APPLICATIONS A LA VIE MODERNE
Rédigé et illustré pour être compris par tous
Paraît chaque mois — Abonnements : France 12 fr., Etranger 20 fr.
Rédaction, Administration et Publicité : 13, Rue d'Enghien, PARIS — Téléphone : Bergère 43-16
Tous droits de traduction et de reproduction réservés pour tous pays, y compris la Suède et la Norvège

Tome V — Deuxième année. — Mai 1914 — Numéro 14

LA CITÉ MODERNE

Par Edouard HERRIOT

MAIRE DE LYON, SÉNATEUR DU RHONE

Au mois de mai 1914 doit s'ouvrir, à Lyon, une *Exposition* dite *Internationale Urbaine*. Pour présenter à un public familiarisé avec les recherches scientifiques l'œuvre que nous avons essayée, nous avons pensé qu'une description purement extérieure manquerait d'intérêt. Nous croyons de toutes nos forces qu'il est indispensable à l'avenir de la France de procurer une vie nouvelle à la commune, cellule essentielle de l'Etat. Le présent article aura pour objet de résumer nos vues et de présenter, — si ce mot n'est pas trop ambitieux, — la *philosophie* de la manifestation que nous avons voulue.

Dans un charmant petit volume, M. Raymond Poincaré (qui n'était pas encore président de la République), nous a brièvement raconté l'histoire de la commune. Il nous a montré nos ancêtres gaulois groupant leurs huttes de terre glaise ou leurs cases de pierres sèches, et déjà sensibles, sous la tutelle des dieux et des génies, à l'idée d'une mutuelle assistance. Rome perfectionne ces organisations sommaires, institue le sénat municipal, la *curie*, qui entretiendra les bains publics comme les autels sacrés, les théâtres comme les écoles.

M. E. HERRIOT

A partir du IIIe siècle, la vie municipale décline, la liberté communale diminue. Nos premiers rois substituent aux magistrats élus l'autorité de leurs comtes; plus tard, les seigneurs protègent et dominent à la fois, quelquefois bienfaiteurs, souvent tyrans. Mais le besoin de liberté communale est si intense que la vie municipale va renaître, à mesure que les paysans se libèrent et que les citadins s'enrichissent. Par dix moyens différents, ici par ruse, là par violence, les cités du XIIe siècle s'émancipent, les unes après les autres. On voit apparaître les *échevins*, les *jurés*, les *maires*. Et de nouveau, pendant les grands siècles de la monarchie absolue, la commune s'effondre mais, de nouveau, elle ressuscite. L'assemblée constituante la considère à bon droit comme la pierre angulaire de l'édifice national; elle décrète que la France aura 44 000 communes. Après l'Empire qui donne aux administrations municipales plus d'honneurs que de pouvoirs après la Restauration qui les maintient en sommeil, les communes peu à peu, conquièrent, non plus seulement des libertés de principe, mais des libertés de fait, jusqu'au jour où la troisième

République leur octroie, avec la loi du 5 avril 1884, la charte, au reste imparfaite, qui les régit aujourd'hui.

Cette histoire n'est pas inutile; elle comporte sa philosophie ou, pour employer un mot plus modeste, sa conclusion. Elle nous enseigne qu'après des siècles et des siècles de luttes, après toute une série de succès et de revers, les communes françaises ont conquis la plus grande partie de leurs droits politiques. La plus grande partie seulement; depuis longtemps déjà, des esprits éclairés préparent une révision de la loi de 1884, réforme indispensable, ne fût-ce que pour conférer à la France les libertés municipales dont jouissent certains pays de l'étranger. On veut dire par là que les années ou, sans doute, les siècles qui vont suivre devront faire de la commune un être complet, harmonieux, organisé selon les lois de la science, de la morale et de l'esthétique.

Assurer l'existence de la cité, c'est d'abord assurer *sa vie matérielle.* C'est, pour ne citer que quelques exemples, imposer ou conseiller (imposer vaut mieux), l'hygiène générale, surveiller l'alimentation et l'habitation, veiller à la netteté des voies publiques, prévoir (notion nouvelle), l'aération de cet organisme compliqué auquel une respiration abondante et facile est aussi nécessaire qu'à l'individu, le pourvoir d'eau salubre, le débarrasser de ses déchets, lutter contre les grands fléaux collectifs. Aujourd'hui la science est apparue, sous des formes nouvelles, apportant aux administrateurs de nouvelles obligations et transformant, sans exception, les habitudes anciennes. C'est une administration fondée avant tout sur la science et sur ses découvertes qui, jour par jour, modifient et éclairent les lois de la vie collective, comme elles ont éclairé et modifié les lois de la vie individuelle, qui doit gouverner la cité.

On en citerait d'innombrables exemples. Nous renvoyons les esprits curieux au remarquable *Précis d'hygiène* de Jules Courmont. La commune doit être pourvue d'une organisation sanitaire; le maire doit être son médecin permanent. Mon collaborateur et ami, J. Courmont, professe sur ce sujet une idée que je ne partage pas. L'hygiène communale, déclare-t-il, est mal placée par la loi du 15 février 1902, entre les mains du maire : « Faire de l'hygiène publique, écrit-il, c'est léser des intérêts particuliers, c'est combattre la routine et les préjugés, c'est engager des dépenses, c'est, en un mot, travailler dans l'intérêt public, sans se laisser arrêter par les intérêts privés. Comment demander cela à un maire? » Ce jugement comporte, je crois, une exagération. Il semble méconnaître que les médecins sont parfois sensibles à l'intérêt privé, et les maires souvent sensibles à l'intérêt public. Je sais qu'on peut citer de fâcheux exemples. Vers la fin du XVI^e^ siècle, en 1583, exactement, mon honorable collègue Michel Eyquem de Montaigne, maire de Bordeaux, apprenant que la peste sévissait dans sa ville, oublia d'y rentrer. Il s'en excuse comme il peut: « J'ai, nous déclare-t-il dans son langage imagé, un agir trépignant, où la volonté me charrie ; mais cette pointe est ennemie de persévérance. Mes mœurs sont mousses... Je n'accuse pas un magistrat qui dorme pourvu que ceux qui sont sous sa main dorment quant et lui : les lois dorment de même. » Exception toute personnelle! Ce qui est vrai, c'est qu'il faut éduquer le magistrat municipal, dont les intentions sont en général excellentes. Pour y parvenir, il faut créer autour de lui une opinion publique instruite, avisée, qui lui permette ou même lui impose le progrès dans l'intérêt de la cité moderne.

Ce progrès, il se présente de tous côtés et nous ne l'avons encore réalisé que pour une faible part. La loi impose un bureau d'hygiène dans chaque ville de plus de 20 000 habitants, prescrit la déclaration des maladies contagieuses, la purification du domicile après ces maladies. Un article, trop peu connu et trop peu appliqué de la loi du 15 février 1902, stipule que, si « pendant trois années, le nombre de décès dans une commune a dépassé le chiffre de la mortalité moyenne de la France », cette commune peut être assainie d'office. Mais ce ne sont là que des mesures indispensables, des précautions sommaires. Elles ne suffisent pas à procurer à la cité ce bien-être matériel que nous souhaitons pour elle.

Tout d'abord, et sans que je veuille insister longuement sur ce sujet, les administrateurs de la cité doivent veiller à son alimentation. Ici encore la science doit nous rendre les plus grands services. Elle doit avoir sa forteresse en des laboratoires où les denrées seront examinées, ce qui permettra de combattre la fraude. Elle doit créer, à la place des tueries malpropres que tant de villes conservent encore, des abattoirs, utilisant les ressources que met à notre disposition la science toute récente *du froid.* Elle doit veiller sur le lait, qui est encore très mal protégé, sauf peut-être à Paris.

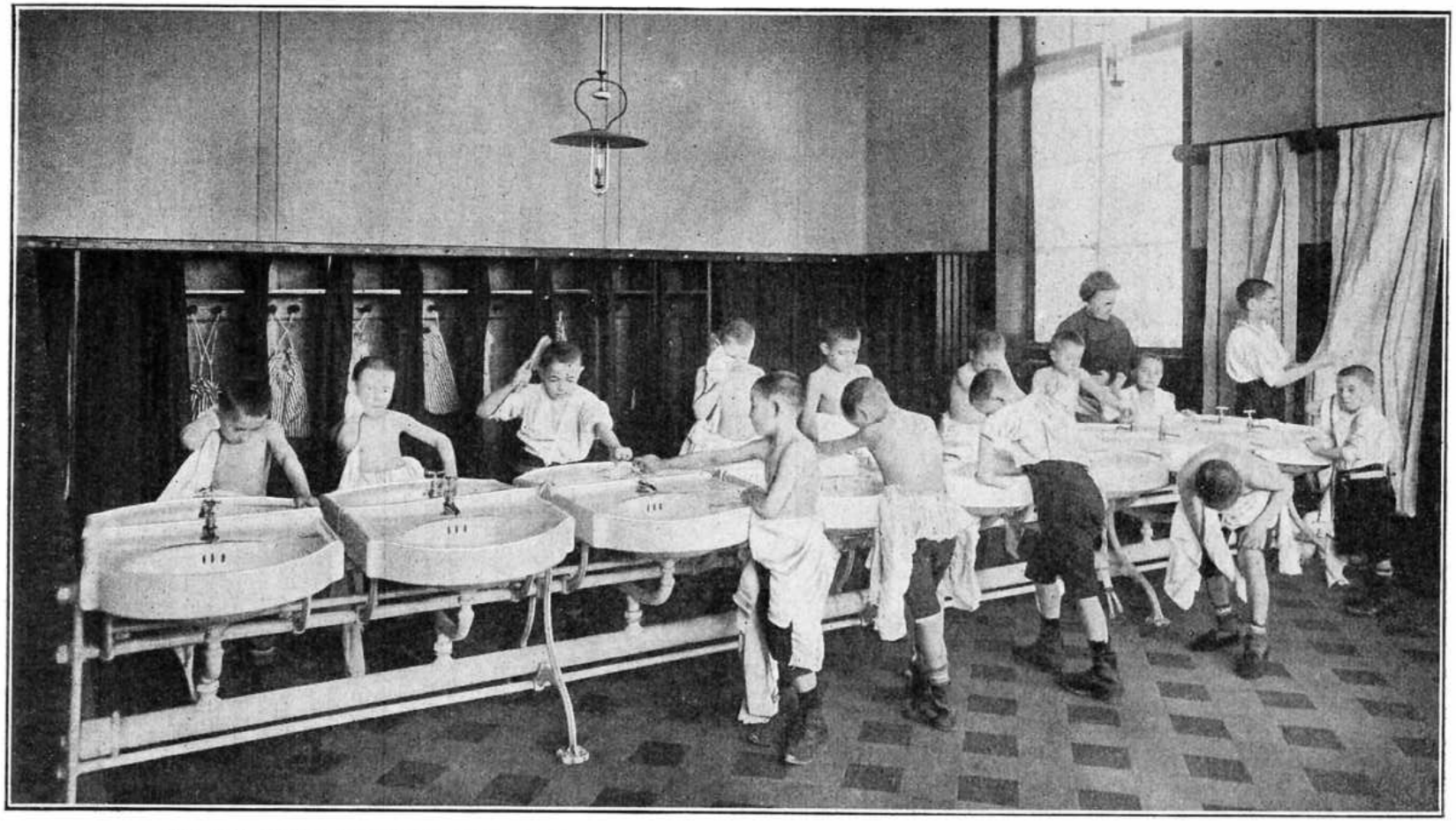
Cela même n'est qu'un début. Nos villes, en général, ont été construites au hasard, sans plan d'ensemble. Appliquant à certaines d'entre elles son génie impérieux et précis,

UNE SALLE DE BIBLIOTHÈQUE PUBLIQUE, A LYON

Les municipalités soucieuses de la culture publique doivent l'encourager en aménageant dans leurs bibliothèques des salles de travail confortables et gaies, qui rendent l'étude attrayante.

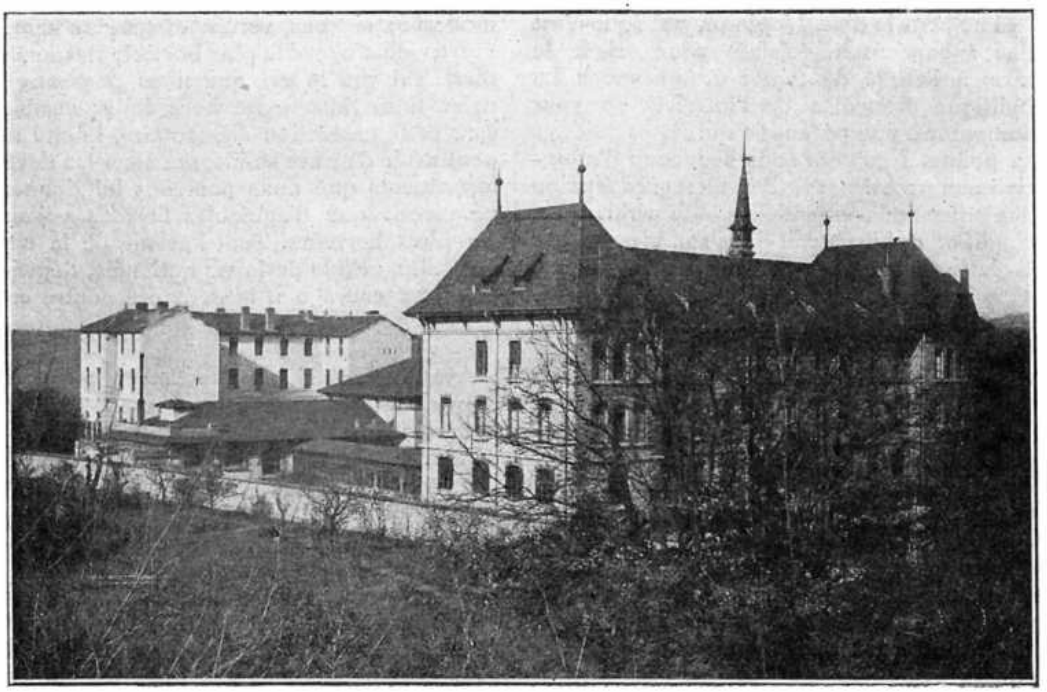
Napoléon en a tracé quelques-unes, comme celle qui est devenue le chef-lieu de la Vendée. Mais, à l'ordinaire, le hasard seul — surtout dans les pays anciens comme le nôtre — a présidé au développement de la ville. Or, il se constitue aujourd'hui toute une science nouvelle, déjà très florissante en Allemagne, qui essaie de remanier suivant des plans rationnels les cités existantes et d'ordonner leur croissance future. Des pays, comme le Japon, ont réalisé, dans cet ordre d'idées, de véritables merveilles (à Formose, par exemple). Ces plans nouveaux prévoient la création ou le maintien d'espaces libres, l'ouverture de larges rues destinées à la circulation; cent problèmes se posent; mais, pour les résoudre, il faudrait en avoir au moins la volonté; il faudrait aussi le secours de la loi qui, dans notre pays, laisse trop souvent l'intérêt public sans défense contre les exigences injustes de l'intérêt privé. Et, si de l'ensemble nous descendons au détail, l'habitation individuelle se construit avec le même désordre que la ville elle-même. Une habitation confortable demeure un luxe, alors qu'elle devrait s'offrir à tous puisqu'elle est la condition indispensable de la santé et de la moralité familiale. Peu à peu, une à une, des lois permettent l'établissement de l'habitation à bon marché, mais ces lois ne sont pas encore entrées dans les mœurs. L'opinion publique, si friande de crimes et de scandales, ne se porte que bien lentement vers ces questions essentielles.

Passons rapidement sur des problèmes infiniment graves et difficiles comme celui du nettoiement des villes ou de leur approvisionnement en eau. Partout et toujours, la conclusion est la même. C'est la science et non la politique des partis qui doit fonder la cité moderne. C'est elle qui nous conseille de réserver, au cœur de cette cité, les institutions nécessaires pour la culture physique et les sports. Les anciens l'avaient compris mieux que nous. Parcourez les ruines qui subsistent encore de leurs cités. Partout des bains et des stades. Nous devons revenir à leur conception, la seule vraie. Réfléchissons à ceci que, pour protéger l'espèce humaine, nous employons les procédés inverses de ceux qui assurent le progrès des espèces animales. Uniquement attentifs à soigner les infirmes, les malades, les êtres atteints de tares, ce qui est, en effet, un grand devoir, nous abaissons, d'année en année, le coefficient de vigueur et de santé de notre race. Préserver les êtres sains, n'est-ce pas aussi



AU POINT DE VUE SOCIAL LES SOINS CORPORELS NE SONT PAS MOINS INDISPENSABLES QUE LA CULTURE INTELLECTUELLE

Il importe de donner aux enfants l'habitude d'une propreté méticuleuse. Aux orphelinats municipaux de Lyon, les lavabos sont installés dans les meilleures conditions d'hygiène. Chaque enfant y dispose d'objets de toilette individuels, placés dans un sac spécial.



VUE D'ENSEMBLE DES ORPHELINATS MUNICIPAUX DE LYON

Nous sommes loin des établissements de jadis, écoles, orphelinats, hôpitaux, où une froideur rébarbative semblait être presque de règle. Les architectes modernes ne ménagent ni l'air ni l'espace, tout en s'attachant à réaliser des aspects plus engageants.

une grande obligation? Dans la cité moderne ainsi que dans la cité antique, le gymnase, le stade devraient apparaître comme indispensables, comme des institutions non pas de luxe, mais de première nécessité.

Enfin, — et pour terminer cette étude rapide consacrée à la vie matérielle de la commune — la cité devrait être le grand organisme de combat contre ces deux fléaux qui déciment la race française : la tuberculose et l'alcoolisme.

Ils sont aussi redoutables l'un que l'autre; on ne devrait cesser de les démasquer. La tuberculose! M. Jules Courmont la nomme « le plus terrible des fléaux qui aient affligé et qui affligent encore l'humanité ». « Lutter contre la tuberculose, ajoute-il, c'est améliorer, plus qu'on pourrait le croire, l'état sanitaire d'un pays. La tuberculose domine toute la santé d'une nation. La lutte antituberculeuse est le premier devoir d'une collectivité. » Ces axiomes sont, par malheur, indiscutables. Or, voici un premier fait navrant. La tuberculose est plus fréquente en France que dans tout autre pays. Tandis que la mortalité, par 10 000 habitants, est de 14 en Belgique, de 17 en Italie, de 19 en Angleterre, de 20 en Allemagne, elle est de 38 en France (entre 1901 et 1905). Les comparaisons portant sur certaines villes apparaissent plus désolantes encore. Comparons, par exemple, Paris et Berlin :

Paris	1875	41	1900	42,5	1910	35,3
Berlin		34		23,1		18,7

L'Allemagne et l'Angleterre ont fait baisser leur mortalité tuberculeuse de 52 / en trente-cinq ans. Pour lutter contre cette maladie de la misère, plus meurtrière que la guerre ou le choléra, qui nous enlève chaque année 100 000 personnes environ, soit la population d'une grande ville, qui frappe surtout les grandes cités, mais qui envahit peu à peu notre réserve de santé, la campagne française, qu'avons-nous fait? Qu'avons-nous fait pour protéger Paris, où cette infection ravage les classes pauvres (104 décès à Plaisance contre 11 aux Champs-Élysées) Rien ou presque rien. La lutte cependant est possible; elle donne, partout où on l'entreprend, des résultats admirables. Elle devrait se fonder avant tout sur le dispensaire tel que M. Calmette l'a institué, tel que nous le voyons fonctionner à Lyon. Un projet de loi, organisant ces établissements dans toute la France, vient d'être déposé devant le Sénat par M. Léon Bourgeois. Mais quand aura-t-il les honneurs de l'ordre du jour ?

Nul ne peut le dire. L'opinion publique n'est pas encore assez éclairée pour exiger la mise à l'étude de toutes ces questions. La politique française de l'intérieur se peut comparer à une pyramide qui reposerait sur sa pointe. Nous donnons beaucoup d'attention aux problèmes futiles, un regard à peine aux questions essentielles. On rirait d'un candidat qui inscrirait dans son programme la lutte contre la tuberculose. Cependant, c'est la vie même de la France qui est en cause; il serait temps de s'en apercevoir. L'Allemagne, l'Angleterre, le Danemark nous ont montré la voie. Qu'attendons-nous pour nous y engager ?

Et comme le lien est étroit entre cette horrible tuberculose et l'autre fléau français, l'alcoolisme! Ici, encore, la cité devrait s'instituer l'organe de lutte; elle se trouve être, au contraire, l'organe de généralisation du fléau. Comme pour la tuberculose, nous tenons ici le premier rang. Quelques chiffres semblent nécessaires; je les emprunte à Jules Courmont. Sans tenir compte de 5 à 800 000 hectolitres provenant des bouilleurs de cru, en comptant la consommation en alcool pur à 100°, on voit cette consommation d'alcool distillé passer de 700 000 hectolitres en 1845-1850 à 1 574 000 hectolitres en 1911 ; soit, par tête et par an, en 1911, 4 litres 88 d'alcool à 100 ; les petites villes semblent bien plus empoisonnées que les grandes. Quand à l'absinthe, — cette hideuse conquête du progrès industriel, — la France en boit plus que le reste du monde (à peu près un litre par tête et par an). On calcule que la classe ouvrière, en France, boit annuellement pour 1 100 millions d'alcool. De là des faits comme celui-ci : pour le seul département de la Seine, le nombre des internés a doublé entre 1870 et 1910. De là, pour une bonne part, la progression des crimes et délits. Et que de conséquences encore ? Dans les départements alcooliques, le nombre des réformés augmente chaque année (jusqu'à 30 °/o dans la Seine-Inférieure, jusqu'à 55 °/o dans l'Orne).

Tant que de pareils fléaux, de pareilles hontes subsisteront, il est inutile de vouloir fonder la cité moderne. Cette cité ne pourra, un jour, exister, que si les hommes et les femmes les plus instruits organisent autour d'eux, pour contraindre le législateur et l'administrateur, la plus utile de toutes les ligues : la ligue de l'hygiène nationale. Il n'est pas un être doué de valeur morale qui, une fois informé, ne doive prendre la résolution de barrer autour de lui la route à ces scandales. Car tout se tient dans la cité moderne; si vous voulez assurer sa santé, écartez-en d'abord la plus horrible des maladies. Tel est le cri que nous poussons à notre tour. Sans cette base indispensable, sans cette protection élémentaire, la cité ne peut avoir d'armes solides; et tous les développements que nous pourrons lui donner, ne seront que d'agréables façades voilant les pires horreurs. Tout l'avenir de la cité française, cellule de la vie nationale, dépend de notre courage à la défendre contre ces fléaux.

Ayant assuré, si nous pouvons y parvenir, la vie matérielle de la cité, nous devrons pourvoir à sa vie intellectuelle. Un poète contemporain, doué de la plus haute intelligence (ce qui n'est pas le cas de tous les poètes) et peut-être encore incompris pour une part, Sully-Prudhomme, a tenté de définir, dans la 11e *veille* de son poème *la Justice*, le rôle de *la Cité*. « La Cité, déclare-t-il en son argument, est le plus haut produit de la planète... Le progrès de la justice est lié à celui des connaissances et s'opère à travers toutes les vicissitudes politiques. » Cette doctrine si élevée du progrès social par la science est tout à fait conforme à la doctrine que l'observation des faits vient de nous conseiller. Sully-Prudhomme illustre admirablement son idée. Tout d'abord, il montre que la cité est elle-même un être vivant et complet, imposant à tous les citoyens une solidarité féconde. On se rappelle ce beau sonnet :

Dans les bandes d'oiseaux unis pour voyager,
Chacun soumet son aile au vol des autres ailes,
Comme au pas du troupeau chacune des gazelles
Asservit de ses bonds le caprice léger.

Ces tribus, poursuivant, sans nul guide étranger,
L'air plus doux ou le champ plus prodigue en vers elles,
Vont au but pressenti, par un concert de zèle,
Qu'*un sens éclos du groupe* a l'air de diriger.

Ainsi le genre humain, bien qu'il dévie et doute,
Vers l'idéal climat dont il rejoint la route
Porte son guide issu de sa propre unité.

Le couple fait le sang; *la cité le génie*
Et peut-être naît-il de la fraternité
En des âmes sans nombre une force infinie.

Cette loi qui dirige la cité, elle doit, nous dit le poète, s'éclairer « au flambeau du savoir ». La cité semble pareille à un immense vaisseau.

Guide et salut de l'équipage,
La science y maintient l'accord,
Veillant seule au livre de bord,
Plus rassurant de page en page.

LA HALTE EN PLEIN CHAMP D'UNE COLONIE DE VACANCES

Parmi les œuvres les plus utiles à la santé publique sont les colonies de vacances, qui permettent aux enfants des classes laborieuses de profiter du grand air et du soleil. Les promenades à travers champs ont vite fait d'ouvrir l'appétit des petits anémiques et de leur donner de belles couleurs.

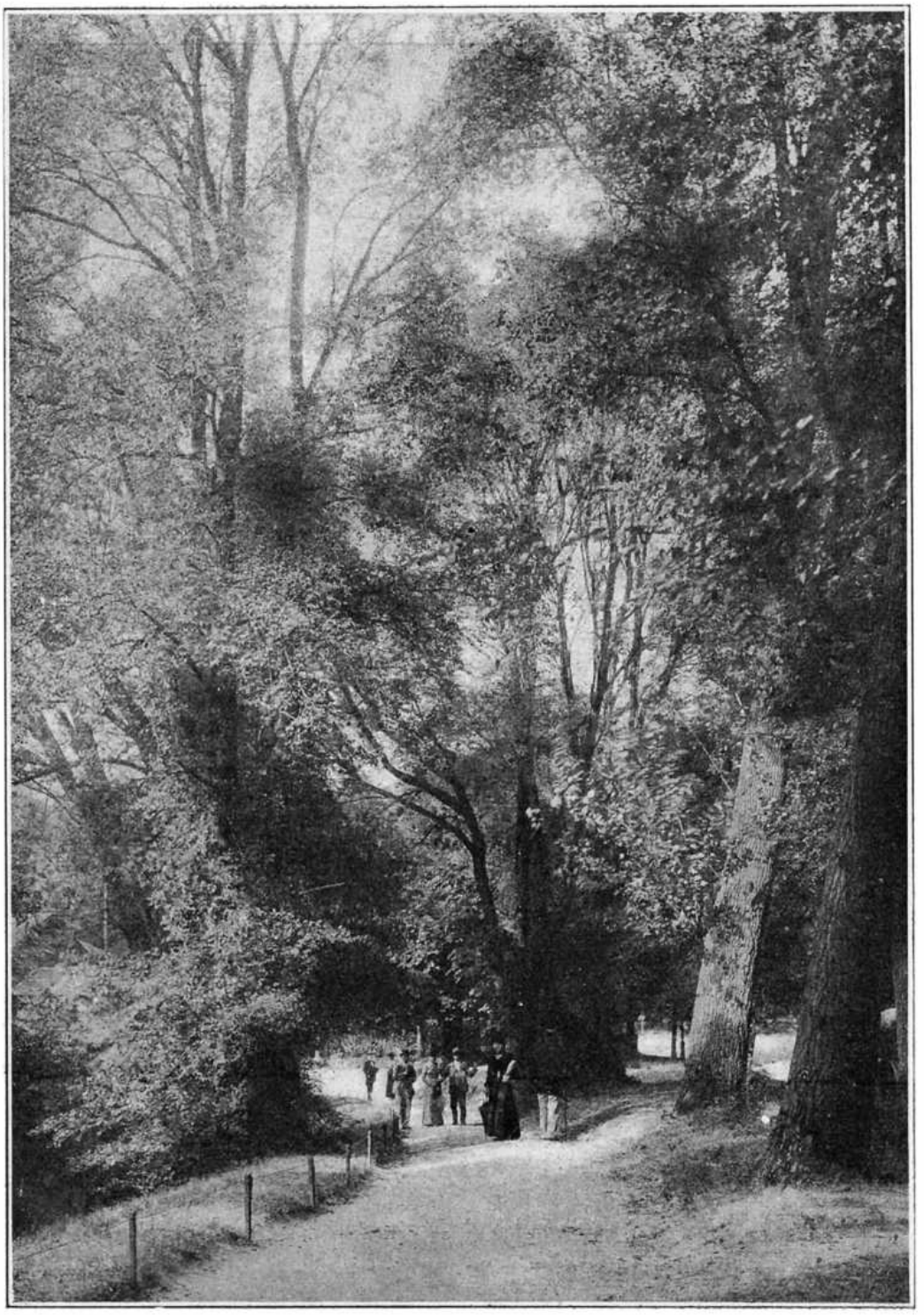
S'il en est vraiment ainsi, et personne, parmi ceux qui réfléchissent, ne saurait en douter, les institutions d'enseignement devront occuper au cœur de la cité, la place essentielle. Instruit lui-même et travaillant jour par jour à diminuer son ignorance, le chef de la cité doit être aussi son instructeur. A cet égard, l'époque présente a beaucoup fait; autant son œuvre hygiénique apparaît encore incomplète et incertaine, autant, dans son œuvre scolaire, elle a prouvé sa clairvoyance et sa bonne volonté. Il y a très longtemps que la cité a compris, comme l'Etat, son devoir d'éducation, admettant, suivant le beau mot de Leibnitz, que « celui qui est le maître de l'éducation, est le maître du monde ». Ici, l'œuvre de l'Etat et l'œuvre de la cité se confondent. Certes, on constate encore bien des lacunes. Les lois sur l'obligation scolaire fonctionnent mal. Nous conservons un nombre beaucoup trop considérable d'illettrés. Mon honorable collègue, M. Eugène Lintilhac, dans son livre sur *le budget et la crise de l'Instruction publique* constatait récemment que « en dix ans, le nombre des conscrits ne sachant pas même lire, n'a diminué que de 1,72 °/₀ » et qu'il était « encore de 3 °/₀ en 1910 ». Sur 10 000 conscrits, la Prusse ne trouve plus qu'un illettré quand nous en comptons encore 349. Il y a même, dans l'Empire allemand, dix-sept Etats qui n'ont pas un seul ignorant absolu; il en est également ainsi pour la Suisse. D'après l'examen des conscrits pratiqué en 1912, nous aurions encore 22 °/₀ d'illettrés ou, comme l'on dit, de sublettrés n'ayant qu'une instruction rudimentaire et insuffisante.

Une fois de plus, on le constate, l'œuvre qu'il convient d'accomplir dans l'intérêt de la France est immense, et bien misérables sont ceux qui nous engagent ou nous maintiennent dans de basses dissensions intestines, au lieu de nous laisser nous diriger vers les buts essentiels. De même, notre enseignement professionnel est encore tout à fait rudimentaire, tandis que des pays comme la Belgique et la Suisse, l'ont déjà développé de la façon la plus remarquable.

Cependant, la République a peuplé la cité d'institutions scolaires. Elle a reconstitué et ranimé nos vieilles Universités; elle a multiplié collèges et lycées. Elle a créé toute une éducation secondaire pour les jeunes filles Elle a ouvert partout, et jusque dans le plus petit village, les écoles.

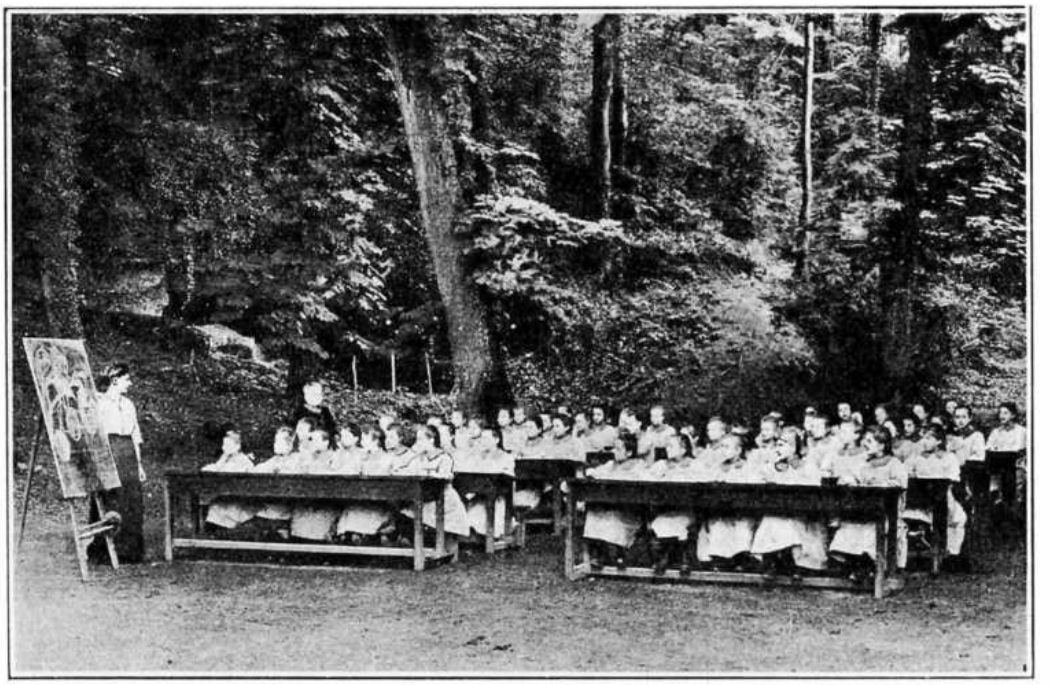
L'EAU ET LA VERDURE SONT LES PLUS BELLES PARURES DE LA CITÉ MODERNE

Dans les agglomérations urbaines, il faut ménager à la population surmenée des oasis fraîches et reposantes, en utilisant pour le mieux les ressources locales. Il y a tout lieu de conserver les pièces d'eau qui, en dehors de leur charme, se prêtent à la pratique du canotage et du patinage.



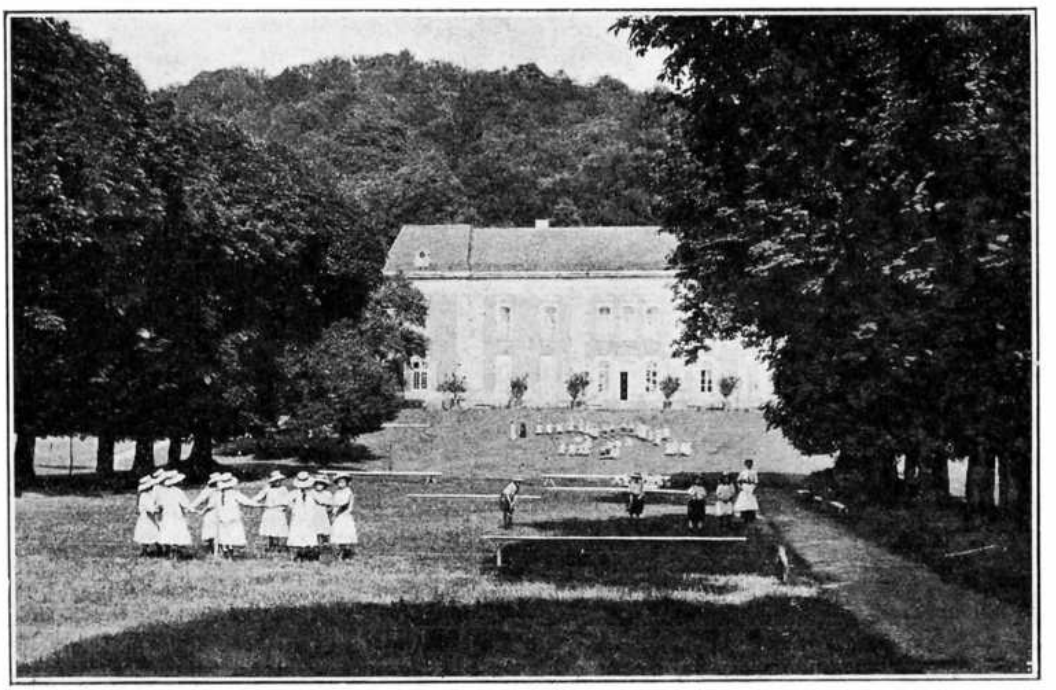
POUR EMBELLIR LA CITÉ, AUCUNE ŒUVRE D'ART N'ÉGALE LA NATURE

Pour nous délasser des quartiers tumultueux, des voies encombrées, l'ombre calme des arbres vaut mieux que les statues et les colonnades. C'est ainsi que le parc de la Tête d'Or, à Lyon, dont voici une allée, est un précieux ornement de la grande ville manufacturière.



L'ÉCOLE AU GRAND AIR, COMPLÉMENT PRÉCIEUX DE LA CITÉ MODERNE

Partout où elle est possible, l'éducation en plein air devrait être la règle. Quelques essais dans ce sens ont été faits en France. Ainsi, dans cette école de Lyon, les classes ont lieu dans le parc.



DANS L'INTERVALLE DES CLASSES, LE PARC SE PRÊTE AUX JEUX LES PLUS VARIÉS

Sous l'ombrage des grands arbres, les enfants prennent leurs ébats, surveillées par leurs maîtresses. A gauche, des fillettes ont organisé une ronde : à droite, on préfère le jeu de croquet.

Le temps semble venu où il conviendra de coordonner toutes ces créations suivant un plan vraiment scientifique et moderne. Le temps semble venu de renverser les barrières entre des enseignements qui s'ignorent, pour permettre au plus humble l'accès par le travail vers les plus hauts sommets de la hiérarchie sociale. *Une démocratie n'est pas*, quoi qu'on en dise, *un régime absurde de nivellement et d'égalité absolue; une démocratie est un régime où celui qui veut s'élever ne doit pas connaître d'autres limites à son ascension que les limites mêmes de son effort.* Le temps est venu aussi où l'école, elle-même, doit se faire plus moderne. Jadis, elle n'était qu'un asile de fortune contre l'ignorance. Il faut qu'elle devienne l'organe essentiel de l'instruction et de l'éducation dans la cité. Organe d'éducation physique d'abord : l'enfant y apprendra la propreté, le goût des ablutions fréquentes. Des écoles de plein air, situées au flanc des villes, nous aideront à lutter contre l'influence mauvaise qu'exerce sur l'enfance le surpeuplement de nos villes tentaculaires. Des écoles spéciales recueilleront les anormaux puisqu'il subsiste, hélas, des anormaux, fruits de l'alcoolisme ou de la tuberculose. Et, tout autour de l'école, des institutions se grouperont, de plus en plus nombreuses, pour prolonger en faveur de l'enfant l'action bienfaisante de l'éducation scolaire; ouvroirs pour les jeunes filles, cours d'enseignement ménager, patronages, cours d'adultes, etc. Sujet immense à lui seul et dont nous ne pouvons qu'indiquer l'importance. Puisque, dans la cité en marche vers son autonomie, le citoyen veut être libre, il est indispensable qu'une discipline, fondée sur l'instruction, l'amène à ne vouloir que ce qui s'accorde avec l'intérêt de tous. Ai-je à dire combien nous sommes encore loin de cet idéal?

Nous nous élevons ainsi jusqu'au rôle moral de la cité. Assurer les conditions matérielles de l'existence en commun ; sur cette terre, planter cet arbre, l'instruction, ce n'est qu'une partie du devoir. Dans la cité la mieux réglée, les mille hasards de la vie introduisent à toute heure la souffrance. La cité travaille à réparer ces misères; son chef est le tuteur affectueux des malades, des pauvres, des misérables. Alors apparaît la série des œuvres d'assistance; série indéfinie, plus nombreuse encore que la série des œuvres d'hygiène dont nous avons parlé. Ces deux séries d'œuvres sont en conflit au reste; conflit salutaire d'où naîtra le progrès de la cité future. Tout ce que gagnent les œuvres d'hygiène tend à réduire les interventions de l'assistance. Dans la cité moderne, — c'est une de nos convictions les plus profondes, — la prévoyance doit travailler à remplacer l'assistance. Mais nous ne voulons pas nous faire d'illusion; l'assistance sera toujours nécessaire.

La cité moderne sera donc pourvue des institutions sociales ou morales (pour moi, c'est tout un) qui lui sont indispensables. On ne peut citer que des exemples : crèches pour les enfants ; cantines pour les petits écoliers ; sociétés mutualistes pour tous ; bureaux de placement pour les sans-travail ; asiles de nuit pour les passants misérables ; hôpitaux pour tous les souffrants.

Cette assistance devra surtout se faire vigilante et maternelle pour l'enfance ouvrière, pour l'enfance pauvre. La conservation du bien humain, n'est-ce pas l'un des devoirs essentiels de la cité? S'il est vrai, comme nous l'affirment les savants, que « toutes les maladies du nourrisson soient facilement évitables », que « le nourrisson ne meurt que par faute ou par imprudence » (Jules Courmont, *Précis d'hygiène*, p. 71) comme ce devoir est pressant ! Une fois de plus, il faut se mettre en face d'un chiffre et le méditer : *La France perd, en moyenne, chaque année, 120 000 nourrissons ;* c'est ce que M. Victor Margueritte appelait récemment d'une formule heureuse le massacre des Innocents. En ramenant tout simplement notre mortalité infantile au taux de la Norvège, nous gagnerions au pays 60 000 enfants par an. Or, la cité est meurtrière pour les petits; les grandes villes sont des tueuses d'enfants, soit que les mères occupées à l'usine laissent leurs petits sans soin possible à la maison, soit qu'elles les envoient mourir en nourrice. La cité moderne doit protéger à la fois la mère et l'enfant. Les asiles et refuges, ouvroirs, doivent abriter la femme ouvrière, pendant le temps de ses espérances. L'initiative privée a fondé à Paris plusieurs de ces asiles : Saint-Michel, Sainte-Madeleine, Refuge de la Société d'allaitement maternel, ouvroir-asile de la Société philanthropique etc. La municipalité parisienne créa l'asile Pauline Roland et l'asile Michelet. Ces heureux exemples mériteraient d'être généralisés. Après la naissance de l'enfant, la femme pauvre doit être assistée, à domicile ou dans une institution collective. L'ingéniosité des particuliers ou des maires a tenté de remédier aux lacunes de notre organisation ; les mutualités maternelles rendent, là où elles existent, les plus précieux services. Il faut, enfin, protéger la mère une fois qu'elle est guérie ; d'où les consultations

LE GRAND AIR DOUBLE LES AVANTAGES D'UNE ALIMENTATION SAINE

Quelle différence entre ce cadre de verdure et les réfectoires des vieux collèges! Ce repas, qui est aussi un délassement, donnera aux écolières un nouvel entrain pour courir et pour travailler.

CES FILLETTES EXÉCUTENT DES MOUVEMENTS DE GYMNASTIQUE SUÉDOISE

Il faut s'efforcer d'assurer le développement physique des fillettes, que l'on avait jusqu'ici tant soit peu négligé. En préparant des mères vigoureuses, on produira des générations solides.

de nourrissons, indispensables dans les grands centres urbains, les gouttes de lait, les cantines maternelles, les restaurants gratuits de mères nourrices, les crèches, les pouponnières. La protection de la mère et du nourrissson demeure l'un des problèmes urbains les plus difficiles ; il ne comporte pas de solution unique. Les mesures doivent être variées suivant les milieux, suivant les ressources ; l'initiative privée doit joindre ses efforts à ceux de l'action publique. Mais on comprend qu'il n'y ait pas de question plus urgente pour la cité. Elle est la mère commune ; son intérêt s'unit à son devoir pour lui commander de veiller sur le moindre de ses enfants.

Je pourrais prendre d'autres exemples ; je pourrais suivre une à une les œuvres que M. Charles Gide a décrites dans son livre si utile sur les *Institutions de progrès social*. (Paris, Larose). Obligé de choisir, je voudrais dire au moins quelques mots du problème hospitalier, si important lui aussi pour la cité.

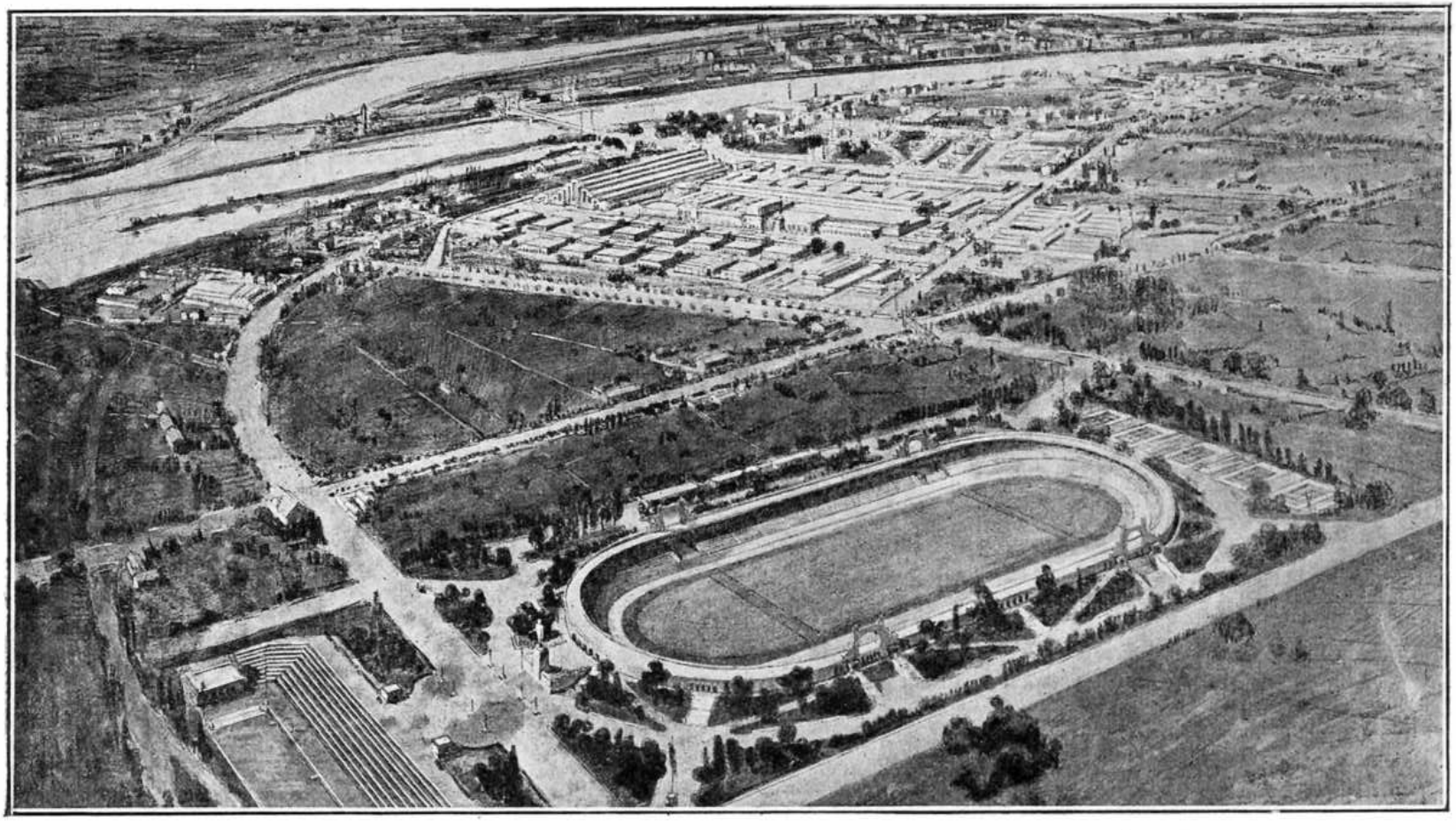
L'hôpital français appelle, en général, de profondes réformes. La raison en est facile à comprendre. A l'origine, l'hôpital provient de l'affectation à un but charitable d'une maison privée, d'un couvent, d'un palais. La fondation de l'Hôtel-Dieu de Paris remonte aux temps les plus reculés. Les premiers hôpitaux ont été conçus en forme de carré avec cour centrale, comme les couvents auxquels ils étaient annexés : ainsi furent bâtis l'Hôtel-Dieu de Reims (v[e] siècle) ; l'ancien hôpital Saint-Eloi de Montpellier ; l'Hôtel-Dieu d'Angers ; l'hôpital de Dijon etc... Parfois, les corps de bâtiments affectaient la forme d'une croix : ainsi furent édifiés l'hôpital Majeur de Milan, l'Hôtel-Dieu de Lyon, l'hôpital Laënnec à Paris. Certains de ces bâtiments sont des merveilles d'architecture. Tel est, par exemple, le charmant Hôtel-Dieu de Beaune, fondé en 1443 par Nicolas Rolin, chancelier de Bourgogne. Une porte surmontée d'un auvent à trois voûtes accueille le passant. Rien de plus gracieux que la cour intérieure avec ses arcades à colonnettes, ses toits couverts de tuiles de couleurs et son vieux puits.

Mais un hôpital ne saurait être ni un musée ni un chef-d'œuvre d'architecture académique. Les savants français proclamèrent cette vérité dès le XVIII[e] siècle. Lorsque l'Hôtel-Dieu de Paris fut atteint par un incendie, en 1772, l'opinion réclama sa démolition et sa reconstruction suivant des idées nouvelles. Un architecte vieux style, Poyet, voulait ériger dans l'île des Cygnes un bâtiment circulaire capable de recevoir 5 000 lits, bâtiment merveilleux qui eût rappelé, disait-il, le Colisée de Rome. Au contraire, l'architecte Leroy, s'inspirant des travaux du médecin militaire anglais Pringle, proposait un hôpital à pavillons isolés, sans étages. La question fut soumise à l'Académie des Sciences ; elle confia le rapport à Tenon qui rédigea cinq mémoires remarquables, dignes d'être consultés aujourd'hui encore. Tenon établit, lui-même, un projet avec Poyet et l'Académie des Sciences fixa tout un programme pour la construction des hôpitaux.

Par malheur, le programme de l'Académie fut souvent violé. Appliqué, non sans erreurs, à Bordeaux, utilisé pour l'hôpital Beaujon et l'hôpital Lariboisière, il fut assez vite oublié. Nos hôpitaux, sur beaucoup de points du territoire, sont encore mal organisés et mal distribués. Il est évident cependant (l'Allemagne, le Danemark l'ont compris) que la révolution, apportée par un homme comme Pasteur dans la médecine humaine, doit bouleverser, par voie de conséquence, toute l'organisation ancienne des hôpitaux. Connaissant les lois de la contagion, nous n'avons plus le droit de laisser côte à côte des malades dangereux les uns pour les autres. Maintenir cette confusion, là où elle existe, est un scandale.

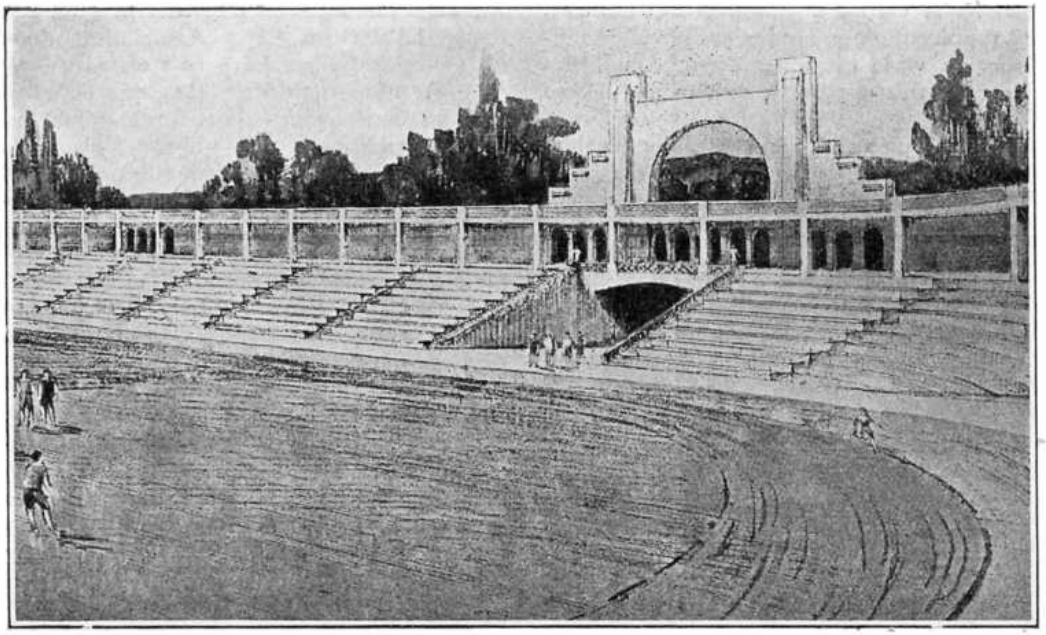
De même, une notion morale devrait intervenir dans la réforme de nos vieux hôpitaux. On a réalisé un grand progrès, le jour où chaque malade a reçu son lit ; il reste mieux à faire encore. J'estime qu'il est inhumain de laisser mourir un être, parce qu'il est pauvre, dans la salle commune, troublant ses voisins de son agonie, hors d'état lui-même d'échanger avec ceux qui l'aiment une dernière parole ou un dernier regard. Tous nos hôpitaux devraient être aménagés dans le sens de l'isolement des malades...

Que de problèmes ! Et pourtant, nous n'avons cité que des exemples. Et le rôle de la cité n'est pas défini tout entier. Pourvue de conditions favorables à sa vie matérielle, à sa vie intellectuelle, à sa vie morale, la cité devrait encore avoir une vie esthétique. On ne veut pas dire seulement par là qu'elle devrait être pourvue de moyens de haute culture. Sans doute, il lui faut des bibliothèques, et des bibliothèques assez vivantes pour être mieux que des cimetières Sans doute, il lui faut des musées, avec des originaux ou des reproductions de chefs-d'œuvre et surtout sans œuvres médiocres ; en art, tout ce qui est médiocre est inutile, même dangereux. Sans doute, on doit lui souhaiter,



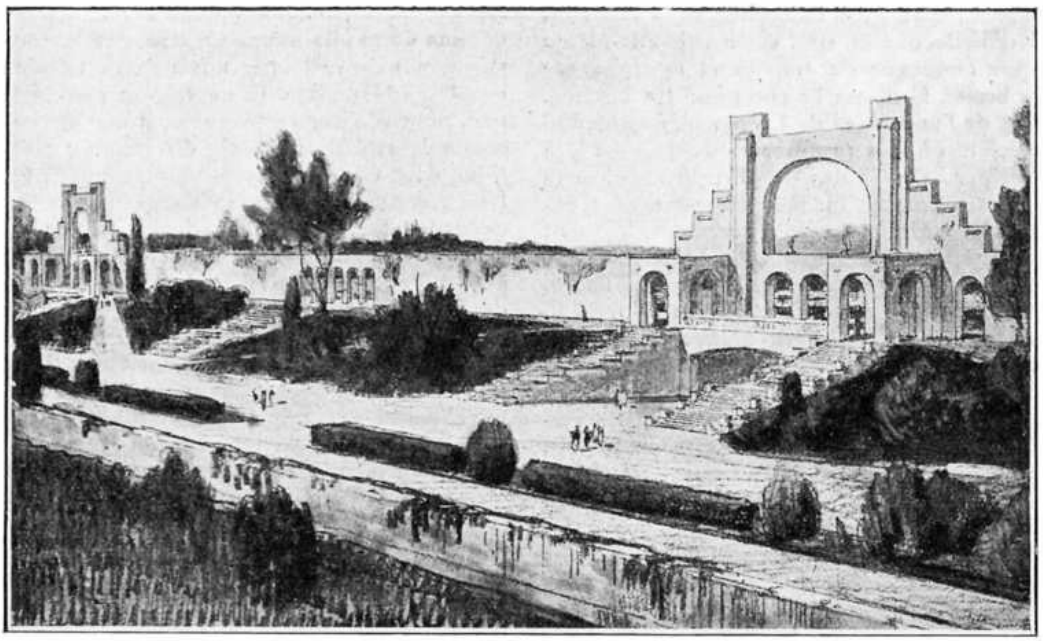
COMME AUTREFOIS LES VILLES GRECQUES ET ROMAINES, LA CITÉ MODERNE DOIT ENCOURAGER L'ATHLÉTISME

Le goût des exercices physiques, si favorable à la vigueur de la race, s'est considérablement répandu depuis quelques années. La ville de Lyon, pour favoriser ce mouvement, va bâtir un stade monumental, dont cette vue à vol d'oiseau nous donne une idée.



UNE ARÈNE IDÉALE POUR LES SPECTATEURS COMME POUR LES ATHLÈTES

Le stade de Lyon comprendra au milieu de tribunes spacieuses des pistes de cyclisme et de course à pied, des terrains spéciaux pour le football, le tennis et tous les sports athlétiques.



LA FAÇADE DU FUTUR STADE COMPORTERA DES ENTRÉES MONUMENTALES

Les sports, pratiqués par des milliers de jeunes gens, étaient jusqu'ici trop souvent réduits à des installations de fortune. Ce projet, dû à M. Tony Garnier, leur donne enfin le cadre qu'ils méritent.

pour lutter contre l'immonde café-concert, des représentations ou des auditions de musique, de vraie musique. Mais la cité elle-même devrait apparaître comme une œuvre d'art.

Je n'aime pas sans réserves John Ruskin. On ne saurait cependant lui refuser ce mérite d'avoir prêché avec succès la nécessité d'introduire de la beauté dans les moindres détails. Non pas en insérant, ici ou là, des ornements postiches; dans *les sept lampes de l'architecture*, il a fait la critique sévère de ce mensonge. Mais, du haut de la chaire d'Oxford, il a enseigné à des artistes d'abord (William Morris, Walter Crane, Richmond, Burne Jones), à tout un public ensuite, l'urgence d'embellir le *home* et la cité.

Seulement, Ruskin veut se mettre en travers du progrès moderne, lutter contre l'industrialisme, prêcher le retour aux champs. On se rappelle ces colonies que sa pensée au moins avait fondées : celle-ci où l'on filait au rouet; cette autre où l'on tissait la toile sans machines. Tout cela est délicieux mais artificiel. Un tel effort ne peut être généralisé.

Notre sort nous condamne à vivre au milieu de cités dominées par les besoins de la vie moderne et l'industrie y réclame une part immense, bien dangereuse pour la beauté. Aussi a-t-il fallu chercher à embellir, si difficile que ce soit, cette ville elle-même toute ennuagée de fumées et retentissante de bruits. M. Lever l'a compris; il a institué, près de l'université de Liverpool, une faculté spéciale où des professeurs enseignent « à dessiner des villes ». En France, des hommes comme M. Hénard ont posé d'excellents principes, qui, par malheur, sont restés à peu près ignorés. Une cité moderne veut être parée de fleurs et de feuillages. Peu ou point de statues, si possible; l'âge moderne en a vraiment abusé. Une statue dans une ville lui communique à peu près autant de beauté qu'une boule de verre dans un jardin. Mais des fontaines, des jardins, des places, des rues nettes. C'est ici que l'habileté personnelle joue son rôle, utilisant les ressources locales, le site, l'orientation. Le maire, à qui j'ai déjà beaucoup demandé, devrait être aussi un artiste; nous finirons, vous le voyez, par lui imposer toutes les qualités. Au moins, pas trop de laideur. Les Etats-Unis eux-mêmes l'ont compris; ils ont fondé l'American Civic Association dont M. Georges Benoit Lévy (*La ville et son image*) nous a décrit les efforts. Les femmes américaines ont formé plus de 700 associations pour la beauté de leurs villes. C'est ainsi que la Fédération des clubs féminins de New-Jersey a obtenu des Parlements la création d'une commission destinée à protéger les sites de l'Hudson; il est vrai qu'elle fut aidée par des particuliers richissimes; Mr Harriman, à lui seul, légua cinq millions. Une jeune fille, réduite à ses propres moyens, a su faire transformer la capitale de l'Etat de Pensylvanie et renverser un conseil municipal hostile à ses projets. Des initiatives du même genre se sont produites en France, à Saint-Etienne, à Nice, à Reims, au Havre. L'important, c'est que l'esprit civique s'éveille sur ces problèmes. On ne saurait formuler de règles; on ne peut qu'exprimer des vœux.

Nous pouvons maintenant fermer le cycle. L'art doit terminer l'œuvre que la science aura fondée.

La cité moderne nous apparaît avec son programme, avec ses espoirs. Et, de toute évidence, nous sommes bien loin d'avoir épuisé un sujet aussi vaste. Mais ce programme, à lui seul, pourrait suffire à l'activité d'un siècle. La cité nous apparaît maintenant comme étant elle-même un être vivant, soumis aux mêmes lois et aux mêmes besoins que l'unité humaine. Et ne voit-on pas aussi que, pour réaliser cette œuvre, il faut débarrasser la cité de cette vie étroitement politique dont elle est souvent empoisonnée? La cité, comme l'Etat, ne se dirigera vers ses destinées modernes que si elle transforme les mœurs et si l'opinion publique, éclairée peu à peu, accepte cette politique, seule digne des intelligences vraiment hautes, qui néglige les passions pour n'étudier que les faits à la lumière des grandes lois de la science, de la morale et de la beauté.

Tel sont les principes dont se sont inspirés les organisateurs de l'Exposition lyonnaise; telles sont les idées autour desquelles ils ont groupé les faits, les efforts scientifiques, administratifs, industriels nécessaires à la constitution de la cité moderne.

Edouard Herriot.

LES QUADRUPÈDES VOLANTS

Par Edmond PERRIER

MEMBRE DE L'INSTITUT, DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

On ne s'étonne pas de voir voler un insecte ou un oiseau. C'est, pense-t-on, leur métier et l'on ne s'en préoccupe pas davantage, quoique l'étude des procédés, grâce auxquels ils ont acquis cette faculté, mérite qu'on s'y arrête. On est au contraire plutôt surpris quand on parle de poissons volants, de grenouilles volantes, de lézards volants ou de mammifères volants, en dehors des chauves-souris qui se montrent trop souvent partout pour n'être pas devenues banales. On est alors tout naturellement amené à se demander comment et pourquoi ce privilège a pu être donné à quelques-uns d'entre eux à l'exception des autres : la comparaison entre les formes volantes et celles qui ne le sont pas permet de dissiper le mystère et de montrer comment des conformations liées à une tout autre fonction peuvent s'approprier au vol; comment certains genres de vie ont pu, à quelque groupe qu'appartiennent les animaux qui les mènent, finir fatalement par conférer à certains d'entre eux la faculté de s'élancer dans l'air et de s'y soutenir.

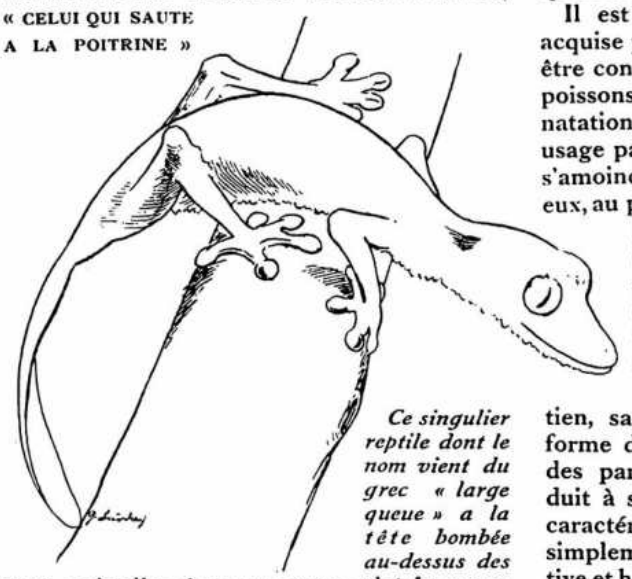
Le nombre des poissons volants est très restreint; l'air n'est pas précisément leur milieu ; mais lorsqu'ils acquièrent des nageoires pectorales suffisamment grandes, ils peuvent, après avoir sauté hors de l'eau, éviter, en ouvrant leurs nageoires, d'y retomber, tant que leur élan n'est pas épuisé. Quelques poissons d'eau douce se bornent à hisser hors de l'eau l'avant de leur corps et progressent à la surface en battant l'air de leurs nageoires pectorales comme le font les papillons qui battent l'air de leurs ailes; ce n'est pas encore le vol; celui-ci n'est à peu près réalisé que chez une sorte de scorpène, analogue à la rascasse de la Méditerranée, le *Pteroïs volitans*, qui demeure cependant fort au-dessous à cet égard des dactyloptères, qui sont voisins des rougets et des exocets, dont la forme ne diffère pas de celle de poissons vulgaires tels que le mulet, par exemple. Le vol de ces poissons est loin d'ailleurs de ressembler à celui des hirondelles. Ils s'élancent dans l'air comme des flèches, se soutiennent pendant une vingtaine de mètres, parfois en faisant vibrer rapidement leurs vastes nageoires, puis retombent dans l'eau où ils peuvent parfois, en fouettant la surface de leur queue, reprendre un nouvel élan.

On ne connaît qu'un seul genre de grenouilles pouvant être qualifiées de volantes, le genre rhacophore. Ces grenouilles habitent les îles de la Sonde, les Philippines, la presqu'île de Malacca, Ceylan, le sud de l'Inde et Madagascar, c'est-à-

CE QUADRUPÈDE PEUT PLANER SUR UNE LONGUEUR DE CENT MÈTRES

Le galéopithèque possède une membrane qui lui sert de parachute et dans laquelle il s'enveloppe pour dormir. Son vol n'est en réalité qu'une longue chute ralentie.

L'UROPLATUS FIMBRIATUS, DE MADAGASCAR, NOMMÉ PAR LES INDIGÈNES « FAMOCANTRAVA » « CELUI QUI SAUTE A LA POITRINE »



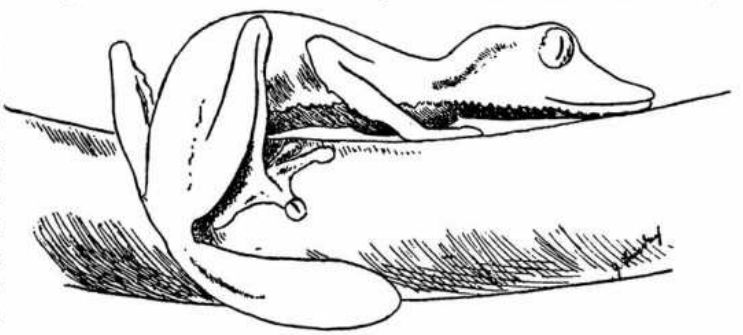
Ce singulier reptile dont le nom vient du grec « large queue » a la tête bombée au-dessus des yeux, puis allongée en un museau plat. La queue, en forme de spatule, lui sert d'appui lorsqu'il veut passer d'une branche à l'autre.

dire toute la contrée comprise dans l'ancien continent tropical, aujourd'hui morcelé, que les géologues appellent continent de Gondwana. Leurs doigts réunis par une palmure, comme ceux de tous les animaux nageurs, sont chez certaines espèces (*R. pardalis*, de Bornéo et des Philippines) tellement allongés que, lorsqu'ils sont écartés, les mains et les pieds constituent quatre vastes raquettes, assez larges pour servir de parachute à l'animal. Les rhacophores portent en outre des expansions membraneuses soit au talon, soit au talon et au coude (*R. madagascariensis*), au-dessus de l'anus, tout le long de l'avant-bras (*R. Reinhardti*, de Java et de Sumatra) et même des jambes. Ces singulières grenouilles vivent exclusivement sur les arbres; leurs doigts se terminent chacun par une ventouse comme ceux de nos rainettes; elles ne vont plus à l'eau, même pour pondre ; elles attachent leurs œufs généralement enveloppés en paquet dans une masse de gelée, à la face inférieure des feuilles d'arbres surplombant quelque rivière. Les pluies se chargent de dissoudre la gelée, et d'entraîner vers la rivière les têtards qui sont éclos sous sa protection.

Il est évident que la palmure des pattes acquise par les batraciens primitifs, ou peut-être conservée, comme un utile héritage des poissons, leurs ancêtres, pour servir à la natation, n'est plus du tout employée à cet usage par les rhacophores arboricoles; aussi s'amoindrit-elle chez quelques-uns d'entre eux, au point de n'atteindre qu'à la moitié de la longueur des doigts. Là où elle existe, il est évident qu'elle fournit avant tout à l'animal un moyen d'adhérer plus fortement à la surface lisse des feuilles. Cette adhérence ne va pas sans comprimer les parties du corps contre leur soutien, sans faire refluer la peau sous la forme d'un repli temporaire, tout le long des parties qui adhèrent, et l'on est conduit à se demander si les membranes qui caractérisent les rhacophores ne sont pas simplement le résultat de la fixation définitive et héréditaire de ce repli d'abord passager.

Cette impression s'accuse quand on passe aux reptiles. L'idée d'un reptile volant est au premier abord aussi étrange que celle d'une grenouille volante. Il y a eu cependant autrefois tout un groupe de reptiles aussi habiles au vol que nos chauves-souris, dont les uns étaient de la taille d'un corbeau, d'autres de celle d'un condor; ils avaient de grandes ailes comme celles des chauves-souris, mais dont le bord antérieur seul était soutenu par le doigt extérieur de leurs mains, l'équivalent de notre petit doigt démesurément allongé.

Les autres doigts demeuraient libres et pouvaient servir à l'animal pour se suspendre; chez les chauves-souris, au contraire, le bord de l'aile est longé par leur second doigt, le premier, seul, gardant son indépendance; les trois autres doigts sont engagés dans l'aile qu'ils soutiennent comme les



UROPLATUS FIMBRIATUS SUR LA DÉFENSIVE

On voit l'animal, apercevant le danger qui le menace ramener ses pattes près du corps et replier sa queue, pour se confondre avec la branche qui e supporte.

L'UROPLATUS FIMBRIATUS OFFRE LE PLUS CURIEUX EXEMPLE DE MIMÉTISME

Aplati contre la branche sur laquelle il a été surpris, il semble faire corps avec elle, les membres antérieurs ramenés contre sa tête, les pattes postérieures et la queue étendues de toute leur longueur; la saillie que forme sa tête sur le profil de la branche semble être un nœud de cette dernière; l'animal harmonise en outre sa teinte avec celle du milieu qui l'entoure.

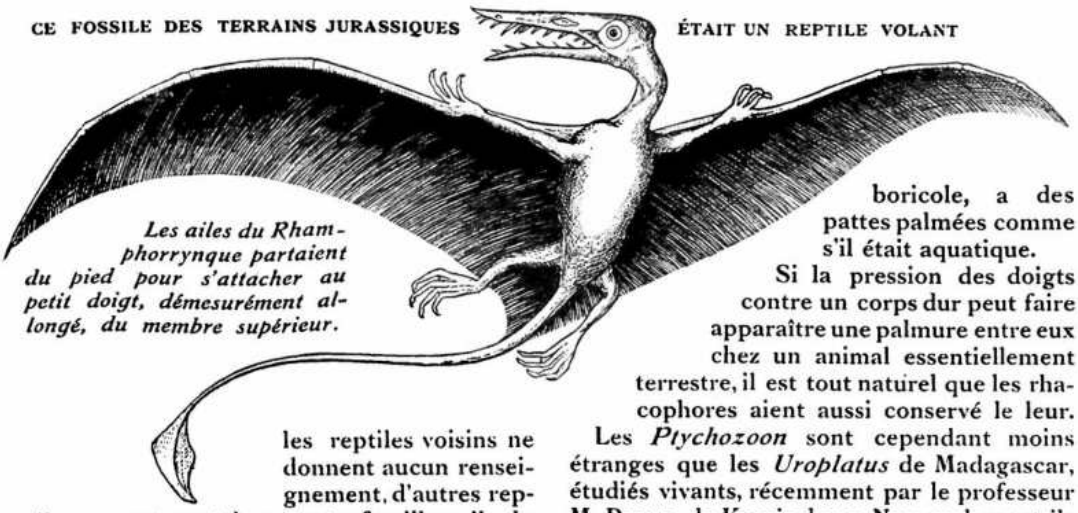
baleines d'un parapluie en soutiennent l'étoffe. Ces reptiles volants n'ont eu que de fort modestes successeurs, les petits dragons volants dont une vingtaine d'espèces habitent la côte orientale de l'Inde, la péninsule Malaise et les îles de la Sonde. Ici, l'aile n'est plus une dépendance de la peau des flancs et des membres antérieurs; ceux-ci demeurent complètement libres et l'aile est uniquement formée par une membrane latérale, soutenue par des baguettes cartilagineuses reliées aux côtés. Ces baguettes peuvent s'écarter et se rapprocher de sorte que la membrane est susceptible de s'étaler et de se replier comme un éventail. Ces « ailes » peuvent permettre à l'animal de se soutenir quelques brefs instants dans l'air, en vertu d'un premier élan, ou servir de parachute ; mais elles ne permettent certainement pas un véritable vol.

On pourrait songer à les rapprocher de la vaste pèlerine, soutenue également par des rayons solides, que de grands lézards australiens, les chlamydosaures, portent rabattue sur leurs épaules, quand ils sont tranquilles et qu'ils relèvent, étalent et ramènent en avant, lorsqu'ils se dressent, menaçants, sur leurs pattes de derrière pour faire face à quelque ennemi. Mais cette pèlerine est suspendue tout autour du cou et les rayons qui la soutiennent dépendent, non des côtes, mais de l'appareil hyoïdien. Son origine est aussi obscure que celle des grandes crêtes membraneuses dorsales qui donnent un aspect si étrange au basilic du Mexique et du Guatémala.

Toutefois, comme les basilics se tiennent sur les arbres, au voisinage des eaux, et plongent à la moindre alerte, on peut penser que leurs crêtes ne sont qu'une deuxième édition récemment renouvelée de la nageoire médiane qui s'étend tout le long du dos des poissons primitifs, telles que les lamproies, et a donné naissance, en se divisant, aux nageoires impaires des poissons plus récents.

Si la pèlerine des chlamydosaures, l'aile des dragons, sont des disposition isolées, qui apparaissent brusquement et sur l'origine desquelles

CE FOSSILE DES TERRAINS JURASSIQUES ÉTAIT UN REPTILE VOLANT



Les ailes du Rhamphorrynque partaient du pied pour s'attacher au petit doigt, démesurément allongé, du membre supérieur.

les reptiles voisins ne donnent aucun renseignement, d'autres reptiles, appartenant à une autre famille, celle du Geckos, apportent une confirmation à celle que nous ont fournie les rhacophores. Les Geckos, bien connus dans le Midi de la France, parce qu'ils poussent une sorte de cri quand on les saisit, ont des pattes adhésives qui leur permettent de marcher, le dos en bas, sur les plafonds comme les mouches; ceux qui vivent sur les arbres s'appliquent naturellement sur eux, au repos, lorsqu'ils redoutent quelque danger et veulent se dissimuler; ils font ainsi refluer latéralement la peau de leurs flancs.

Dans certaines espèces, ces replis temporaires sont devenus permanents comme chez les rhacophores. Les *Ptychozoon paradoxum*, de la péninsule et des îles Malaises, sont, à cet égard, tout à fait à leur tête : leurs quatre membres, leurs flancs, leur queue, sont bordés par une large frange membraneuse qui s'étend même entre les doigts, de sorte que ce lézard essentiellement arboricole, a des pattes palmées comme s'il était aquatique.

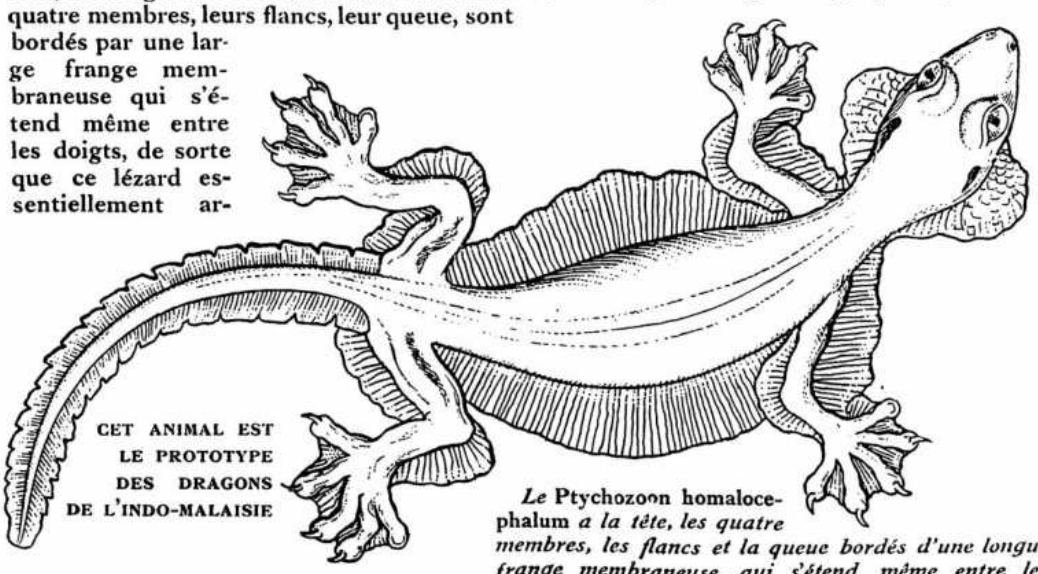
Si la pression des doigts contre un corps dur peut faire apparaître une palmure entre eux chez un animal essentiellement terrestre, il est tout naturel que les rhacophores aient aussi conservé le leur.

Les *Ptychozoon* sont cependant moins étranges que les *Uroplatus* de Madagascar, étudiés vivants, récemment par le professeur M. Braun, de Kœnigsberg. Non seulement ils corroborent tout ce que nous venons de dire, mais ils sont un des plus beaux exemples de mimétisme qui se puisse concevoir. Lorsqu'ils s'aplatissent contre une branche d'arbre, il est impossible de les distinguer car ils semblent avoir été dotés de toutes sortes de moyens de se dissimuler.

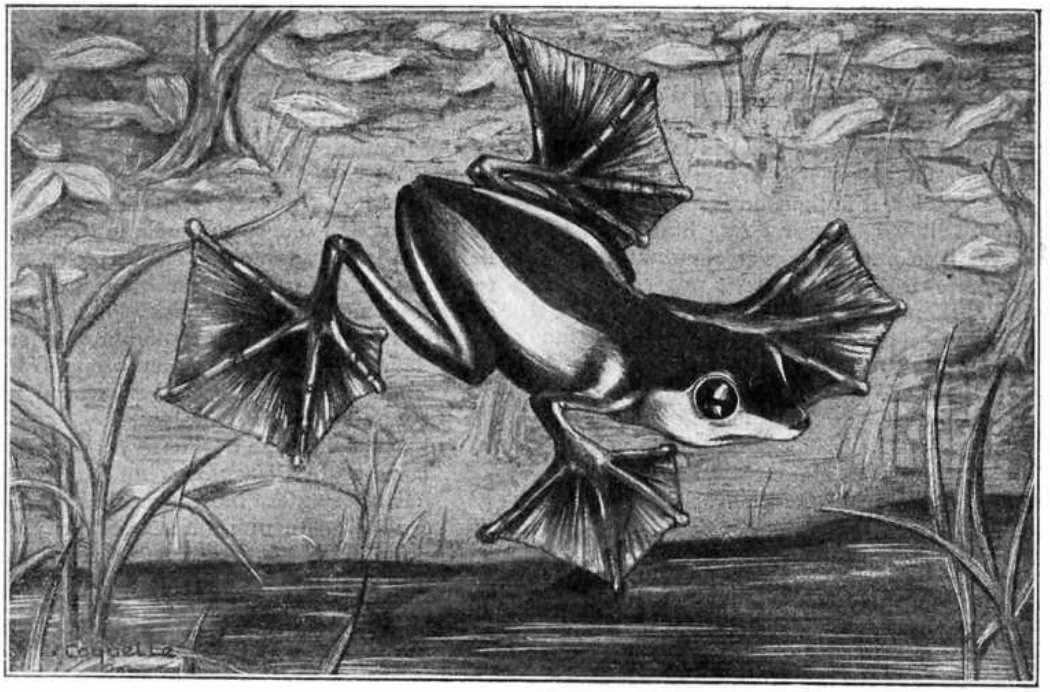
Ces singuliers reptiles avaient été déjà remarqués par Flacourt qui, dans son *Histoire de la grande île de Madagascar* publiée en 1658, conte que les Malgaches lui donnent le nom de *Famocontrata* qui signifie : « celui qui saute à la poitrine ».

Lacépède le décrivit en 1788 dans son *Histoire naturelle* des quadrupèdes sous le nom de *Tête plate*, et son nom actuel d'*Uroplatus* signifie en grec *large queue;* il mérite

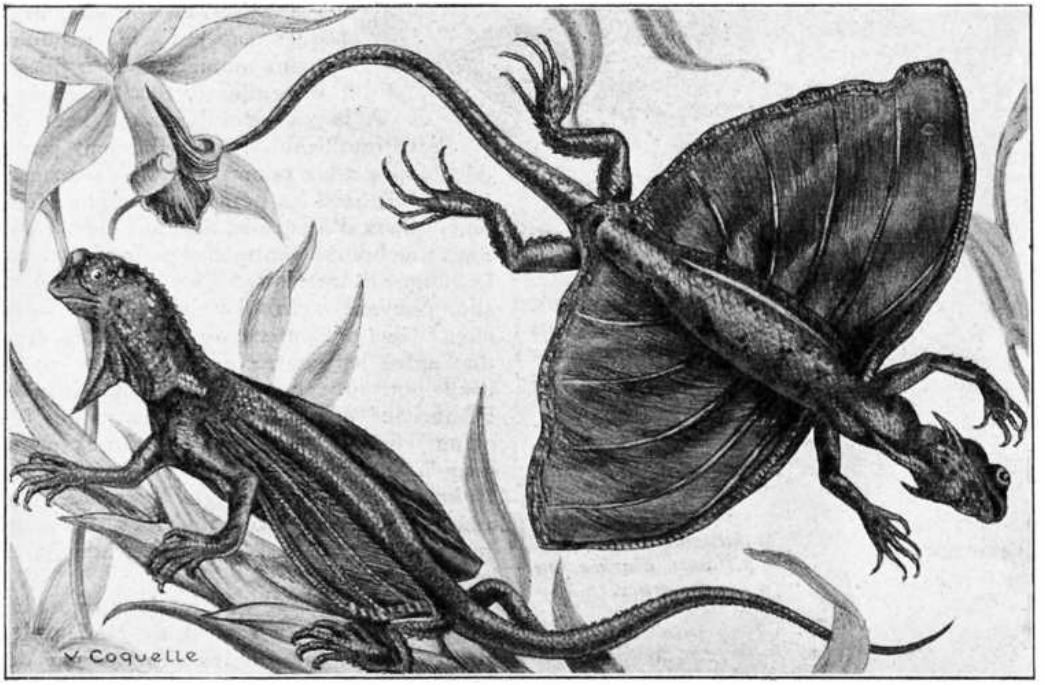
CET ANIMAL EST LE PROTOTYPE DES DRAGONS DE L'INDO-MALAISIE



Le Ptychozoon homalocephalum *a la tête, les quatre membres, les flancs et la queue bordés d'une longue frange membraneuse, qui s'étend même entre les doigts; de sorte qu'il a, bien que vivant sur les arbres, les pattes palmées comme s'il était aquatique.*



LE RHACOPHORE DE BORNÉO OU « GRENOUILLE VOLANTE » VIT EXCLUSIVEMENT SUR LES ARBRES
Le batracien s'élance, les mains et les pieds largement ouverts; sa chute est considérablement amortie grâce à la palmure de ses doigts qui forme un véritable parachute.



L'ESSOR DE CE CURIEUX ET JOLI REPTILE RAPPELLE CELUI DU POISSON VOLANT
Les membres du dragon volant sont entièrement indépendants des ailes, ce qui n'avait pas lieu chez les anciens reptiles ailés, comme le Rhamphorrynque décrit à la page précédente.

les deux. La tête bombée au-dessus des yeux s'allonge ensuite en un museau plat; quant à la queue elle est absolument surprenante; longue et large, elle a la forme d'une spatule, légèrement convexe en dessus, concave en dessous. A l'arrêt, l'animal la laisse étendue derrière lui; quand il se dresse sur ses quatre pattes grêles, il la tient horizontalement soulevée; s'il veut passer d'une branche à une autre, il la replie en s'ar-cboutant sur son extrémité et s'il ne se sent pas solidement établi, il embrasse la branche sur laquelle il se tient en appliquant contre elle la face inférieure concave de ce curieux appendice, rappelant un peu la queue d'un castor. Se croit-il menacé de quelque danger, il joue le grand jeu. Il s'aplatit contre la branche sur laquelle il a été surpris, de manière à paraître faire corps avec elle; il ramène ses pattes antérieures contre sa tête, accollée à la branche; serre contre sa queue allongée horizontalement et aplatie contre son support, ses pattes postérieures étendues de toute leur longueur, et comme il peut changer de couleur suivant les circonstances, il harmonise complètement sa teinte avec ce qu'il entoure. On peut le prendre pour quelque défaut de l'écorce ou quelque touffe de lichen. Si la peau a quelque chance de refluer tout autour du corps, c'est bien dans cet aplatissement convulsif; aussi la tête, les membres et les flancs sont-ils bordés sur toute leur longueur d'une membrane frangée, tandis qu'entre les doigts s'étend un commencement de palmure.

La membrane bordante du *Ptychozoon* et de l'*Uroplatus* ne serait-elle pas la première indication de l'aile du dragon? Le mécanisme qui l'a produite ne serait-il pas intervenu pour produire l'aile du ptérodactyle et celle des chauves-souris ?

Avec les mammifères les choses se précisent.

Les mammifères arboricoles sont nombreux; ils appartiennent à divers ordres très différents : aux marsupiaux, aux lémuriens, aux insectivores, aux rongeurs. Dans tous ces ordres, on voit chez quelques espèces se produire, d'une manière tout à fait indépendante, des expansions de la peau des flancs qui sont d'abord inutilisables, mais finissent par se développer assez pour servir de parachutes.

Voici d'abord les pétauristes, mammifères marsupiaux d'Australie, abritant leurs petits dans une bourse ventrale, et pourvus, comme les singes d'Amérique, d'une queue préhensile, pouvant s'enrouler autour des branches. Tous présentent, de chaque côté, étendue entre les quatre membres, une membrane pouvant servir de parachute. Celle des Pétauristes proprement dits ne va que jusqu'au coude; celle des *Acrobates* gagne iusqu'à l'articulation de la main; celle des *Belideus* envahit les doigts. Il semble qu'on assiste dans ces trois divisions du grand genre pétauriste, à l'évolution graduelle de la membrane.

J'avais été étonné que les lémuriens, ces singes à museau de renard de Madagascar qu'on appelle souvent les *Maques* ou des *Makis*, animaux grimpeurs, par excellence, ne présentassent jamais de parachute. Mais voilà que M. le Dr Anthony vient de découvrir qu'il en existe un commencement très

LE PÉTAURISTE LANGUANOULE D'AUSTRALIE

Ce mammifère, comme tous es marsupiaux, abrite ses petits dans une bourse ventrale. Il a une queue prenante, pouvant s'enrouler autour des branches; une membrane, étendue entre les quatre membres, lui sert de parachute lorsqu'il s'élance d'arbre en arbre.

net chez les microcèbes. La famille des écureuils contient plusieurs genres munis de parachutes qui présentent une certaine gradation dans leur développement. Chez les polatouches ou semioptères du Nord de l'Europe, de l'Asie et de l'Amérique, à queue très aplatie, comme celle des *Uroplatus*, la membrane s'étend entre les quatre pattes et les flancs et s'arrête au poignet; elle a à peu près la même étendue chez les Taguans ou *Ptéromys* de l'Inde, de la Birmanie et de Ceylan ; mais elle se prolonge en pointe près du poignet et elle est soutenue par un éperon partant du carpe. Tandis que les polatouches sont de la taille d'un loir, les ptéromys atteignent celle d'un lapin. Les anomalures de l'Afrique équatoriale sont un peu plus grands; leur membrane embrasse la base de la queue; elle est soutenue par une baguette cartilagineuse partant du coude. Ils grimpent en s'aidant de leur queue qui est garnie en dessous d'une rangée d'écailles et leur permet de s'arc-bouter contre les branches. Tandis que les polatouches et les taguans ne font guère que des bonds de 25 m, les anomalures peuvent se soutenir dans l'air pendant une centaine de mètres.

LE PLUS GRAND DES ÉCUREUILS VOLANTS L'ANOMALURE

Ce quadrupède vit dans l'Afrique équatoriale. La membrane qui lui sert de parachute embrasse la base de la queue : elle est soutenue par une baguette cartilagineuse partant du coude.

Nous arrivons ainsi aux paradoxaux galéopithèques qui vivent par bandes dans l'archipel des Philipppines, les îles de la Sonde, ou la péninsule Indo-Malaise. On ne peut dire si ces lémuriens sont des carnassiers ou des insectivores. Ils ont des dents incisives tout à fait exceptionnelles, en forme de peignes à huit ou dix rayons. Leur vaste parachute, dans lequel ils s'enveloppent pour dormir, s'étend jusqu'au bout des doigts et embrasse aussi la queue tout entière. Comme les anomalures, ils peuvent se soutenir en l'air durant une centaine de mètres et changer de direction au cours du vol; mais ce vol est plutôt, comme chez les autres mammifères, une longue chute, le point d'arrivée étant toujours plus bas que le point de départ.

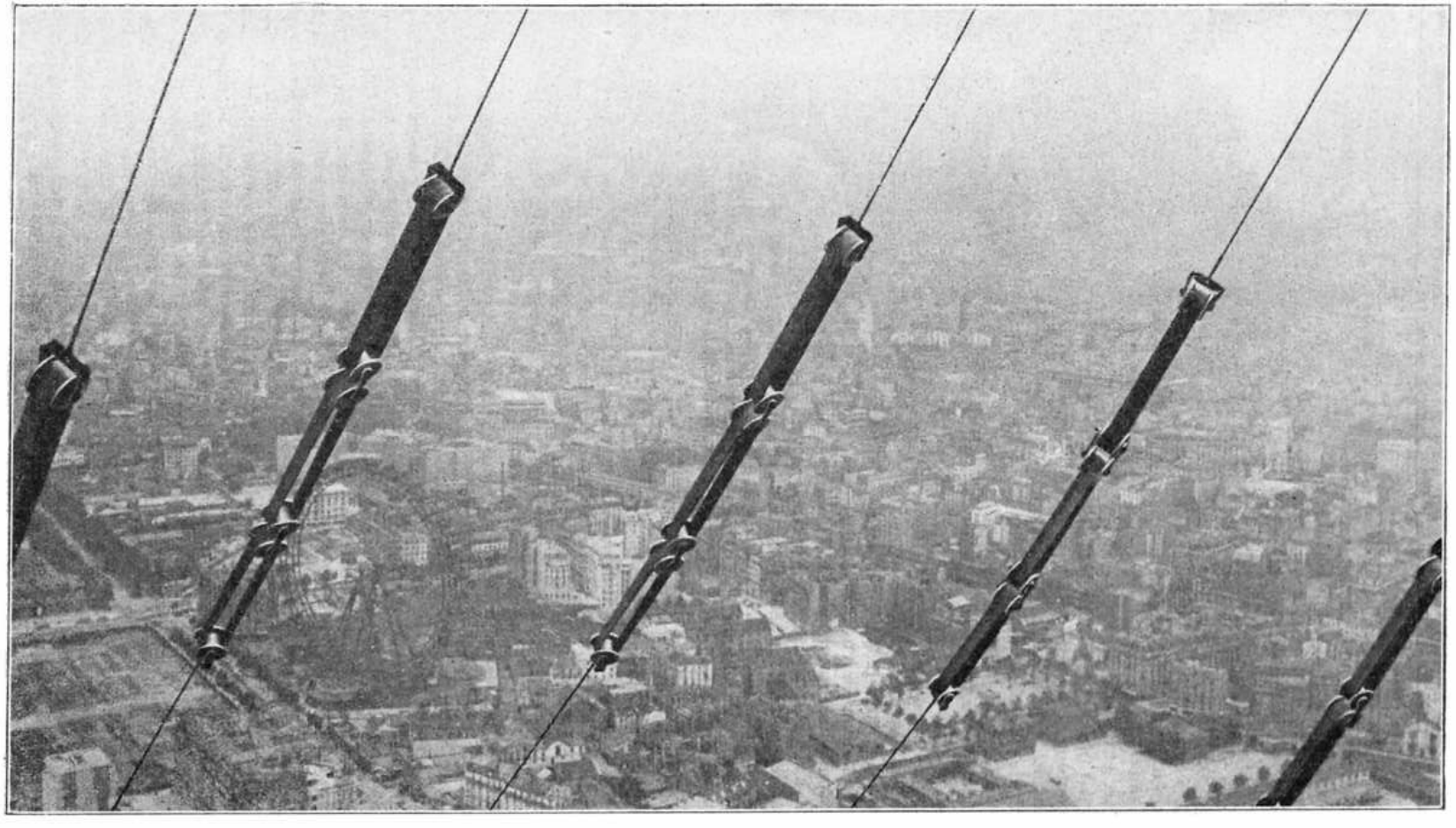
Les chauves-souris ne sont qu'une exagération de cette forme, dans laquelle les doigts se sont allongés pour soutenir le parachute; celui-ci pouvant battre l'air, devient une aile véritable, mais provient de la même origine.

Si nous rassemblons tous les faits que nous venons d'énumérer, nous voyons que : 1° Dans tous les groupes de quadrupèdes vivant sur les arbres, des formes volantes apparaissent ; 2° En dehors de ces formes, ces groupes en comprennent d'autres; chez celles-ci, la peau des flancs et des membres constitue une simple frange membraneuse, comme si elle avait gardé la forme qu'elle prend lorsque l'animal s'écrase contre un corps solide; 3° On peut suivre le développement graduel de la membrane alaire, depuis l'état de simple repli de la peau, d'apparence ornementale, jusqu'à celui de parachute.

De la première proposition, on peut conclure que la fonction des membranes alaires est due à une même cause : le mode commun d'existence que mènent des formes dissemblables. La deuxième et la troisième proposition précisent que cette cause ne peut être, au début, que le reflux latéral de la peau des flancs qui se produit lorsqu'un animal grimpant appuie son ventre contre un arbre.

Ainsi apparaît nettement l'influence de causes purement mécaniques sur les transformations des êtres vivants. Mais si ces considérations expliquent comment a pu se produire le vol des ptérosauriens et des chauves-souris, elles ne sauraient s'appliquer au vol des oiseaux qui a été obtenu tout autrement, ni au vol des poissons qui n'est qu'une natation dans l'air.

Edmond PERRIER.



LES ISOLATEURS DES FILS DE L'ANTENNE QUI RELIE LE SOMMET DE LA TOUR EIFFEL AU POSTE RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DU CHAMP-DE-MARS

L'antenne est constituée par six câbles d'acier galvanisé de 7 mm de diamètre à sa partie supérieure. Chacun de ces câbles est isolé du corps de la tour par une série de trois bracelets, faits de caoutchouc et de chanvre, ayant un mètre de longueur. Les fils d'antenne peuvent résister à une tension de 3 000 kilogrammes et les isolateurs à une charge de 4 000 kilogrammes.

LES APPLICATIONS DE LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL

Par le Commandant FERRIÉ

CHEF DE LA STATION RADIOTÉLÉGRAPHIQUE DE LA TOUR EIFFEL

QUINZE années seulement se sont écoulées depuis que la télégraphie sans fil est entrée dans le domaine de la pratique, et déjà l'importance et le nombre de ses applications sont considérables, bien qu'elle soit loin d'avoir reçu tous les perfectionnements qu'on puisse envisager.

La liste des physiciens et des ingénieurs qui ont contribué à l'invention et au développement du nouveau moyen de communication télégraphique est déjà longue et, sans vouloir faire l'historique détaillé de la question, il convient de citer la part prépondérante prise par Maxwell, Hertz, Branly, Lodge, Popoff, Marconi, Blondel et Tesla. C'est ce dernier qui semble avoir eu l'intuition la plus exacte des meilleurs procédés techniques à employer. On trouve, en effet, dans les travaux de Tesla, antérieurs à ceux de ses émules, l'indication très nette des principes essentiels qui sont encore appliqués à l'heure actuelle.

Il est juste aussi de reconnaître que c'est Marconi qui a le premier réalisé, dès 1896, un véritable échange de signaux télégraphiques par ondes hertziennes et que, depuis cette époque, il n'a pas cessé d'apporter d'incessantes et importantes améliorations à ses premiers dispositifs.

Les principes fondamentaux de la télégraphie sans fil sont actuellement connus de tous; il est donc inutile d'en parler ici. Toutefois, avant d'examiner les applications de la radiotélégraphie, il paraît intéressant de rappeler sommairement les divers procédés que l'on peut employer pour émettre des ondes hertziennes et pour les recevoir.

Les oscillations électriques, qui, transmises à l'antenne, engendrent des ondes hertziennes se propageant ensuite au loin, peuvent être produites par trois procédés différents :

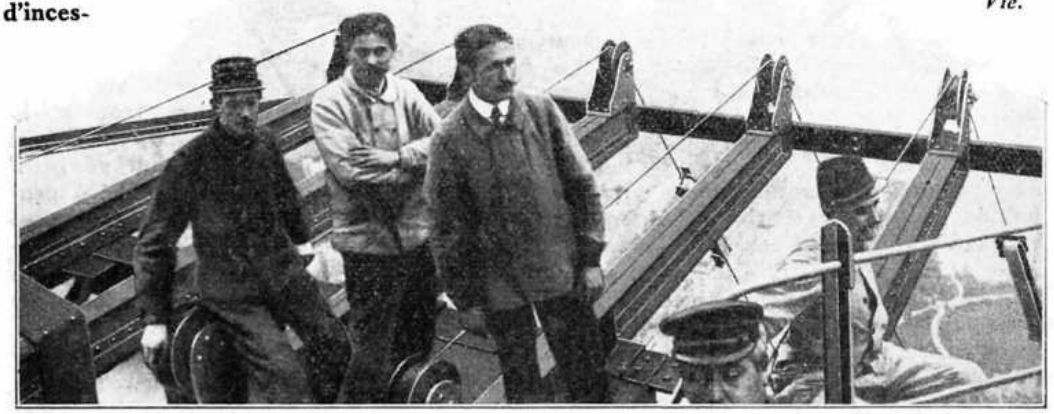
Décharge de condensateurs par étincelles.

Décharge de condensateurs par un arc électrique.

Alternateur de haute fréquence.

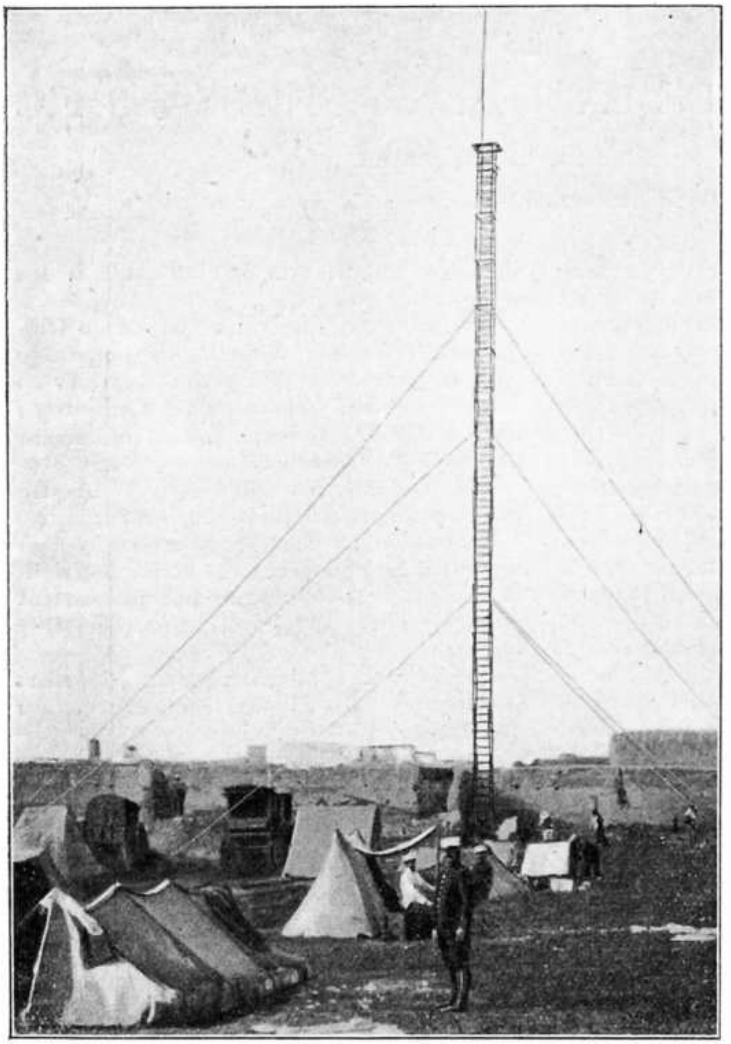
A l'heure actuelle, c'est le premier procédé qui est de beaucoup le plus pratique. En usage depuis le début de la télégraphie sans fil, il a été créé par Tesla, Braun et Marconi Toutefois, alors qu'au début on ne mettait

(1) M. J.-A. Montpellier en a fait notamment une intéressante démonstration dans le numéro du 1er août 1913 de *La Science et la Vie*.



ACCROCHAGE DES FILS D'ANTENNE AU SOMMET DE LA TOUR EIFFEL

Au-dessus de l'isolateur, chaque fil d'antenne est supporté et tendu par un câble en acier qui, passant sur deux poulies à gorge montées sur une plate-forme en saillie de la tour, va s'enrouler sur son treuil. Pour visiter, réparer ou même remplacer les fils de l'antenne, il faut amener celle-ci à terre; il suffit pour cela de dérouler les treuils.



UN POSTE MOBILE DE T.S.F. AU MAROC

Ce poste a fonctionné à Ber Rechid pendant plusieurs mois, en 1908, et en partie pendant les combats de Settat. Le support d'antenne est constitué par une échelle-observatoire du modèle établi selon les plans du commandant Durand.

guère en jeu que des puissances de quelques chevaux; on est arrivé maintenant à employer jusqu'à 500 chevaux et même davantage.

Par ailleurs, sur les indications de M. Blondel, on fait actuellement partout usage des « étincelles musicales », c'est-à-dire d'étincelles se succédant à des intervalles réguliers et assez courts pour produire un son à peu près musical. Comme la réception des signaux se fait en définitive au moyen d'un téléphone, et que les sons que l'on percoit dans les récepteurs sont la reproduction du bruit fait par les étincelles, les émissions musicales facilitent grandement cette réception, quand elle est gênée par les perturbations électriques de l'atmosphère, ou par des signaux faits en même temps par d'autres postes d'émission. Leur emploi constitue donc un important perfectionnement, étant donné que les « étincelles rares », c'est-à-dire celles qui sont en petit nombre à la seconde (de 20 à 50) produisent des bruits à peu près semblables à la « friture » dans les récepteurs que les phénomènes électriques de l'atmosphère font entendre.

Tous les systèmes à « étincelles » présentent en revanche l'inconvénient de donner naissance à des ondes « amorties » c'est-à-dire qui ne se manifestent que pendant un temps très court, et qui ne permettent pas de régler les récepteurs d'une manière assez précise, pour que ceux-ci ne soient sensibilisés que par des ondes de longueur bien déterminée. Il est donc impossible, avec ce procédé, d'éviter les brouillages de réception occasionnés par des émissions faites à petite distance, avec une longueur d'onde voisine de celle pour laquelle le récepteur est réglé.

C'est là un sérieux inconvénient; aussi a-t-on cherché à produire des « ondes non amorties » ou « ondes entretenues » qui permettent au contraire de régler les récepteurs de façon qu'ils ne perçoivent que les ondes ayant une longueur bien déterminée.

En remplaçant les étincelles par un arc électrique, on a trouvé une première solution du problème. L'arc doit être constitué d'une manière spéciale, comme l'a indiqué Poulsen, et les réglages nécessaires en sont assez délicats.

On a pu néanmoins utiliser ainsi des puissances atteignant 150 chevaux. Le nombre

des applications de ce procédé est encore très restreint.

On a enfin cherché à construire des machines produisant directement les oscillations électriques, tout comme les alternateurs engendrent du courant à basse fréquence.

Si l'on remarque que le nombre d'alternances des oscillations actuellement employées en télégraphie sans fil est de l'ordre de 500 000 par seconde pour les petites stations et de 30 000 au minimum pour les plus grandes, on conçoit les difficultés que présente la réalisation de machines capables de les produire. Leur construction est surtout un problème de mécanique qui jusqu'ici n'a pas été pratiquement résolu. On peut espérer cependant que la solution est proche, car des résultats très encourageants ont déjà été obtenus par le docteur allemand Goldschmidt, qui utilise un dispositif indiqué par Boucherot (1).

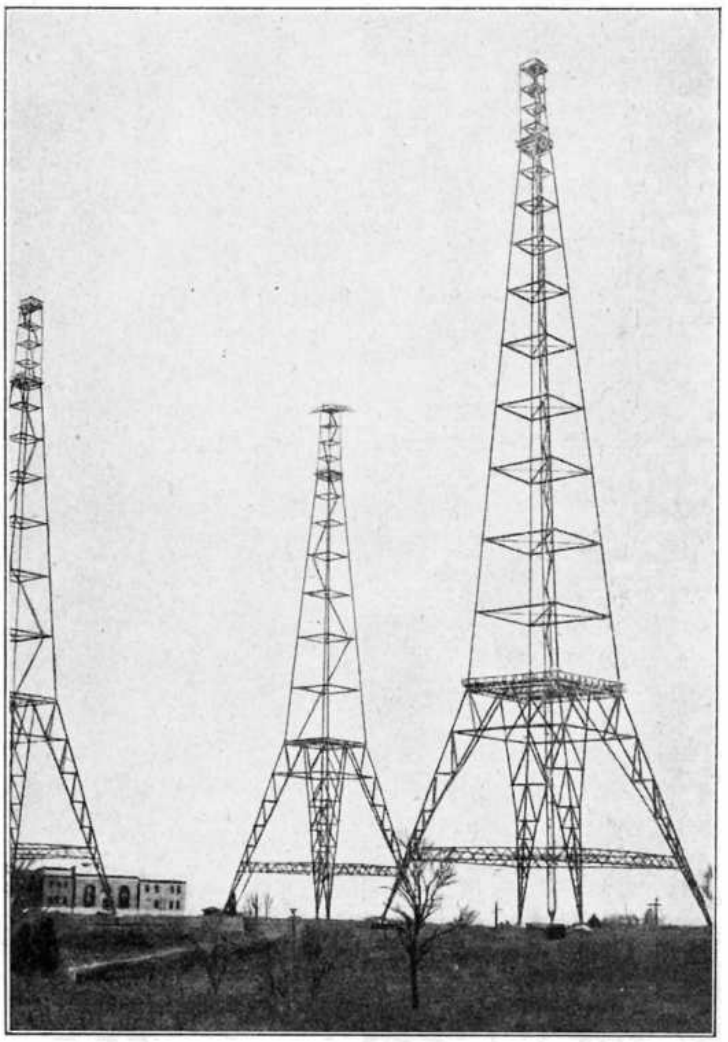
Une autre solution également très intéressante a été aussi étudiée par l'ingénieur français Béthenod.

Quant à la réception des signaux, elle est effectuée par l'intermédiaire de « détecteurs d'onde », et le plus souvent au moyen de l'un des appareils ci-après : détecteur à cristaux, détecteur magnétique, détecteur électrolytique.

Les oscillations engendrées dans l'antenne de réception, sous l'influence des ondes provenant du poste émetteur, sont transformées par le détecteur, de manière à reproduire dans un téléphone le son des étincelles employées à l'émission.

Lorsque celle-ci est faite au moyen d'ondes entretenues, on ne perçoit aucun son si l'on fait usage d'un récepteur ordinaire. Il est nécessaire d'adjoindre un « tikker », organe spécial qui fractionne les trains des ondes entretenues en un nombre suffisant de parties pour les rendre perceptibles dans les téléphones.

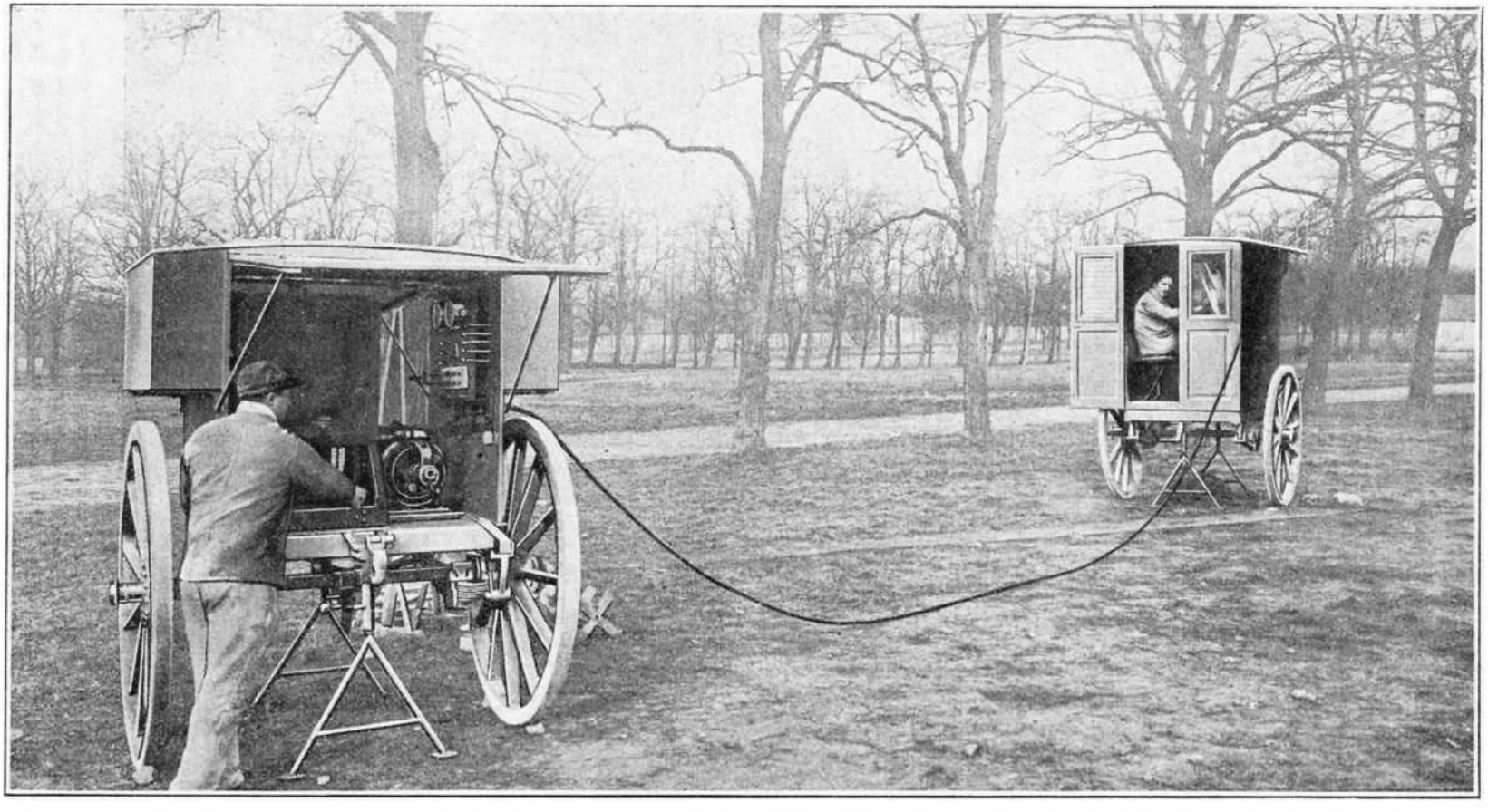
Malheureusement le tikker transforme d'une manière identique les signaux parasites de toute nature qui peuvent être superposés aux signaux à recevoir, et leur fait rendre le même son que ceux-ci. On perd donc ainsi un avantage précieux de la récep-



STATION RADIOTÉLÉGRAPHIQUE D'ARLINGTON (WASHINGTON)

Cette station appartient à la Marine américaine ; sa puissance, qui est de 100 kilowatts, lui permet de communiquer, la nuit, quand les perturbations atmosphériques ne sont pas trop intenses, avec le poste de la tour Eiffel à 6 200 kilomètres.

(1) Ces résultats ont été portés à la connaissance des lecteurs de *La Science et la Vie* par M. Brocard. Voir numéro du 1er avril 1914.



LA TÉLÉGRAPHIE SANS FIL EN CAMPAGNE EXIGE DES INSTALLATIONS SUSCEPTIBLES D'ÊTRE DÉPLACÉES RAPIDEMENT

Le chariot que l'on voit au premier plan est dénommé voiture-usine*; il renferme un petit moteur à essence, avec son réservoir d'alimentation et le réservoir d'eau de refroidissement, et l'alternateur, avec son tableau portant les interrupteurs et les appareils de mesure. Le deuxième chariot ou* voiture-poste *contient les appareils d'émission et de réception ; ceux-ci sont reliés à la source d'énergie électrique par un câble souple.*

tion téléphonique ordinaire, car les diverses émissions, ainsi que les perturbations électriques naturelles, produisent normalement dans le téléphone des sons différents et une oreille exercée parvient souvent à suivre des signaux ayant un son déterminé au milieu de brouillages donnant des sons de hauteur ou de timbre différents.

Il faut remarquer toutefois que le genre de récepteur que l'on peut employer pour des ondes entretenues, est beaucoup moins sujet à permettre les brouillages et les mélanges. Le docteur Goldschmidt emploie d'ailleurs, pour la réception des messages, émis à l'aide de son alternateur de haute fréquence, un détecteur qu'il a dénommé *disque chantant ;* cet appareil, qui supprime l'emploi du tikker, éliminerait, paraît-il, toutes les réceptions parasites.

La réception étant faite au téléphone, dans tous les cas, le rendement d'une communication par télégraphie sans fil, c'est-à-dire le nombre de mots que l'on peut recevoir en un temps donné est limité par la plus ou moins grande habileté, et de l'opérateur chargé de l'émission et de l'opérateur chargé de la réception. Le maximum pouvant être pratiquement atteint est de vingt mots à la minute. Lorsqu'il se produit des brouillages, il faut faire répéter les télégrammes, et le nombre de mots se trouve nécessairement diminué; de même les dépêches enregistrées dans ces conditions présentent des lacunes qui nuisent beaucoup à la compréhension du texte. Dans les régions tropicales en particulier, où les perturbations électriques naturelles sont très intenses, il n'est souvent possible de « recevoir » que pendant quelques heures par jour.

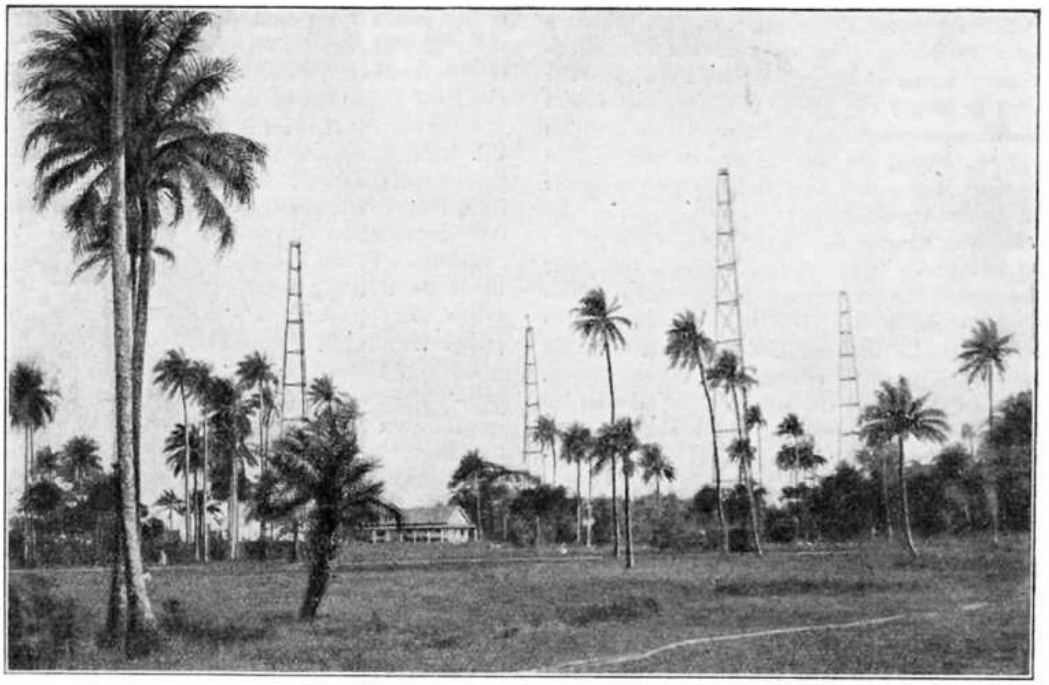
Pour améliorer le rendement, on a essayé de faire usage de transmissions automatiques qui permettent d'atteindre et même de dépasser cinquante mots à la minute, la réception étant faite non plus au téléphone mais avec un galvanomètre photographique.

Les signaux sont inscrits par un rayon lumineux sur une bande de papier photographique qui se déroule rapidement. Malheureusement toutes les perturbations, quelles qu'elles soient, s'inscrivent aussi sur la bande de la même manière, et le déchiffrage est souvent impossible.

La télégraphie hertzienne est donc loin d'avoir atteint le degré de perfectionnement que l'on pourrait désirer. Si l'œuvre accomplie est déjà considérable, les ingénieurs

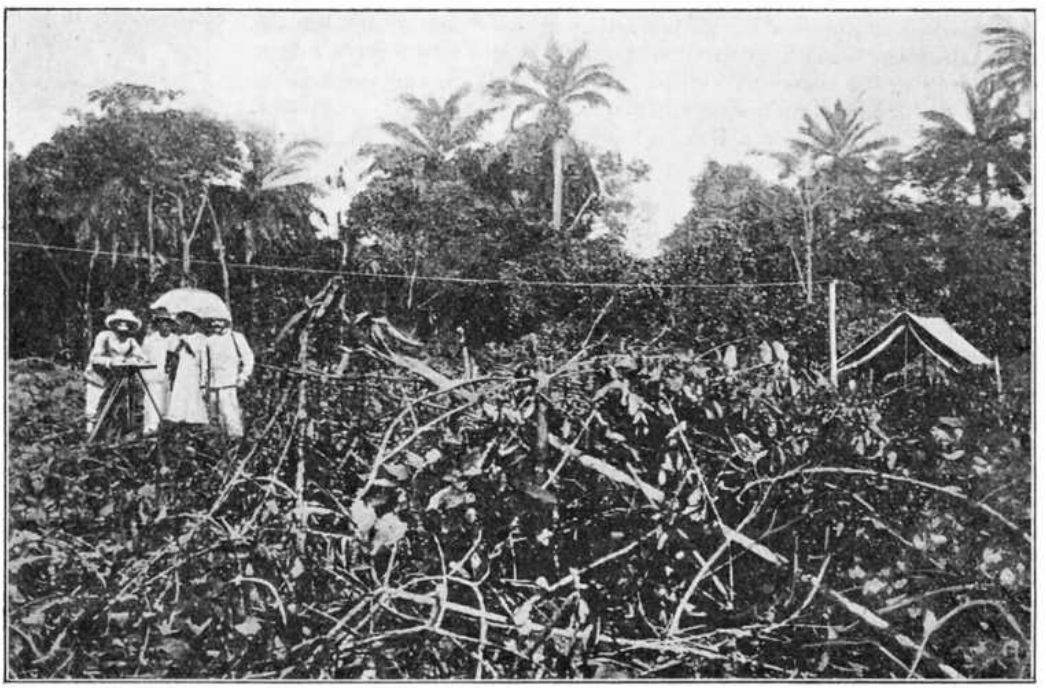
MAT SUPPORT D'ANTENNE DÉMONTABLE D'UN POSTE DE CAMPAGNE

Ce mât est constitué par des éléments en bois creux de trois mètres environ de longueur, qui s'emboîtent les uns dans les autres à la façon des bois d'une gaule de pêche. Le mât est monté à terre et on le dresse au moyen d'une bigue légère également démontable.



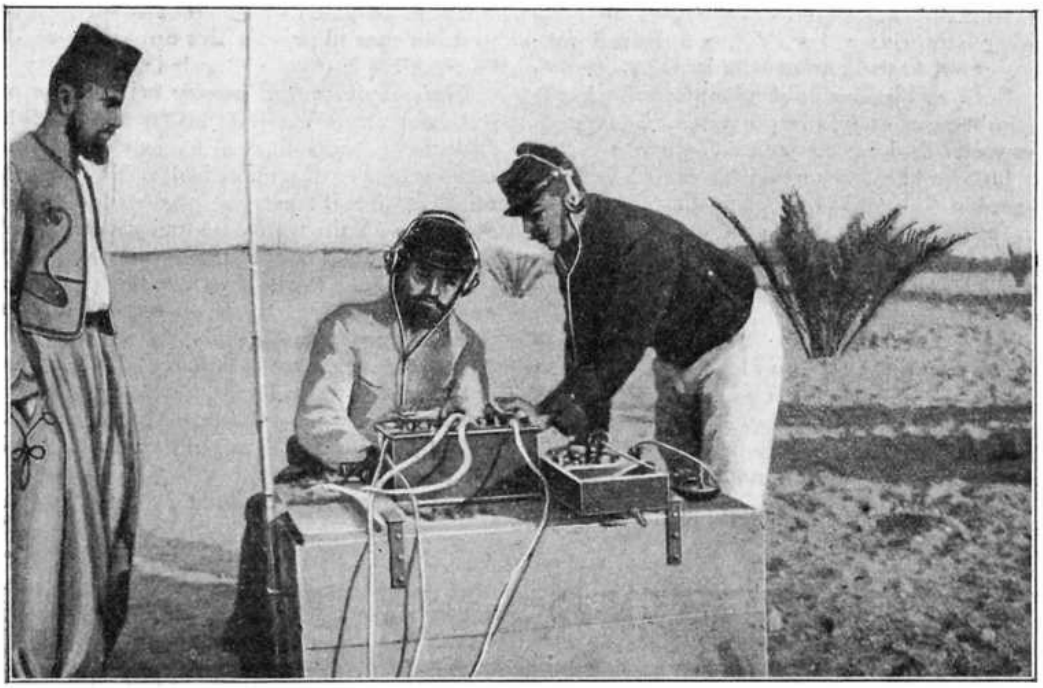
POSTE DE TÉLÉGRAPHIE SANS FIL DE CONAKRY (GUINÉE FRANÇAISE)

Ce poste est chargé d'assurer les communications d'une part avec Dakar, d'autre part avec Monrovia (République de Liberia), ainsi bien entendu, qu'avec les navires passant au large.



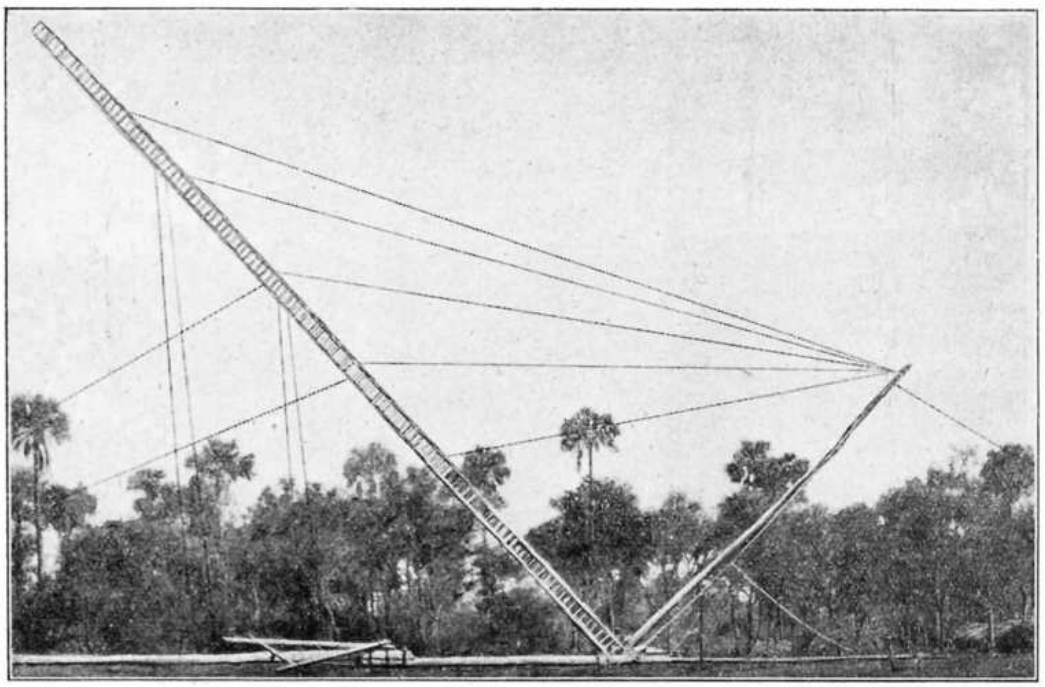
DÉLIMITATION DE LA FRONTIÈRE FRANCO-LIBÉRIENNE AU MOYEN DE LA T.S.F.

Des signaux spéciaux émis par la station de Conakry parviennent à ce poste mobile et permettent aux opérateurs de déterminer la situation géographique des terres à délimiter.



POSTE EMPORTÉ PAR LE GÉNÉRAL BAILLOUD LORS DE SA TRAVERSÉE DU SAHARA

A chacune des étapes de la caravane, un mât démontable était dressé et on écoutait les radiotélégrammes envoyés par les postes de Sainte-Marie-de-la-mer, d'Alger ou de Taourirt (Maroc).



DRESSAGE D'UNE ÉCHELLE-OBSERVATOIRE SUPPORTANT L'ANTENNE D'UN POSTE MOBILE

Cette opération s'effectue comme pour le mât démontable avec une bigue. Le chef de poste peut du sommet de cette échelle, surveiller les alentours et faire des levés topographiques.

et les physiciens ont encore fort à faire pour supprimer les défauts qui nous contraignent actuellement à limiter son emploi.

Ses applications sont néanmoins déjà très nombreuses et très importantes. Elles peuvent être divisées en deux catégories :

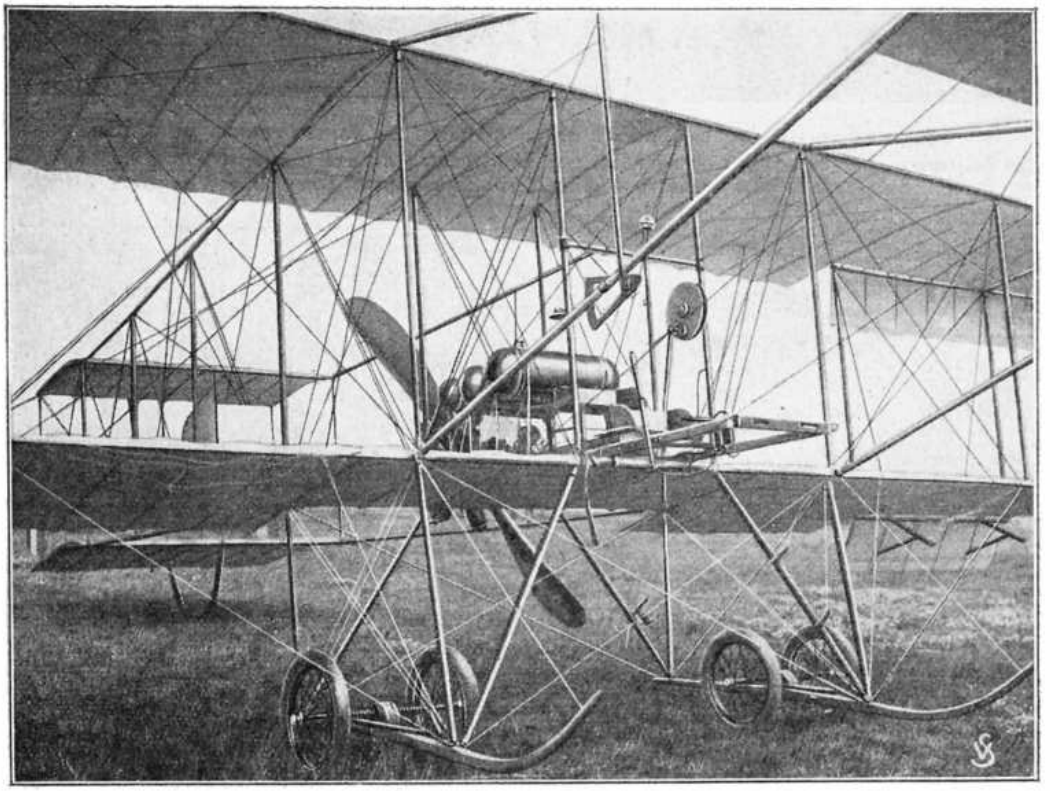
La première comprend les cas où la télégraphie sans fil remplace la télégraphie avec fil pour établir une communication entre deux points, l'établissement d'une ligne pour les relier étant impossible ou trop onéreux.

Dans la deuxième catégorie, sont classées les applications où l'on cherche à utiliser la propriété qu'ont les ondes émises de se propager dans toutes les directions, et qui permet aux signaux transmis d'être reçus simultanément par un nombre quelconque de stations.

Les principales circonstances où la télégraphie sans fil permet des applications de la première catégorie sont les suivantes :

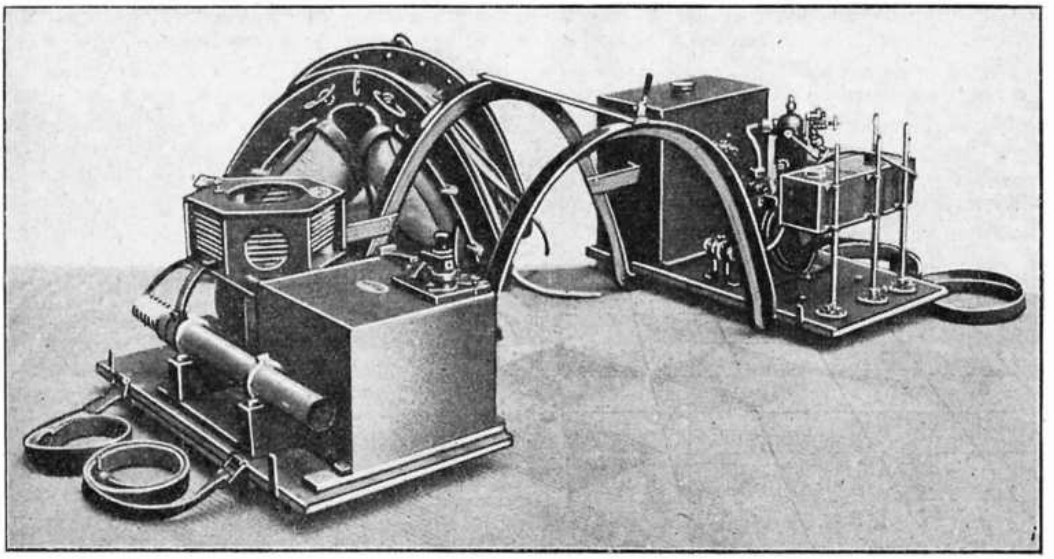
Liaison entre un navire et la côte ou entre deux navires. — Avant l'invention de la télégraphie sans fil, les navires en pleine mer étaient entièrement isolés. Maintenant, au contraire, il n'est que très peu de points des mers où un navire ne puisse communiquer continuellement soit avec la côte, soit avec d'autres navires. Les passagers peuvent non seulement recevoir ou expédier leurs télégrammes privés, mais ils sont encore tenus au courant, sous la forme d'un journal de bord, des nouvelles importantes qui sont transmises par les puissantes stations situées au voisinage des lignes de navigation les plus fréquentées.

Liaison militaire d'une place assiégée



ON PEUT, SUR LES AÉROPLANES, INSTALLER UN PETIT POSTE D'ÉMISSION

La génératrice de courant électrique est actionnée directement par le moteur de l'aéroplane; les appareils d'émission sont groupés près du siège du passager; malheureusement, on ne peut guère les voir sur la photographie ci-dessus; on aperçoit cependant le rouet qui sert à dérouler le fil d'antenne lorsque le passager, qui est précisément l'opérateur radiotélégraphiste, veut envoyer un message. Le bruit du moteur a empêché jusqu'ici l'installation des appareils de réception sur les aéroplanes. C'est un inconvénient auquel il sera remédié probablement un jour.



POSTE DE T.S F. TRANSPORTABLE A DOS DE MULET OU DE CHEVAL

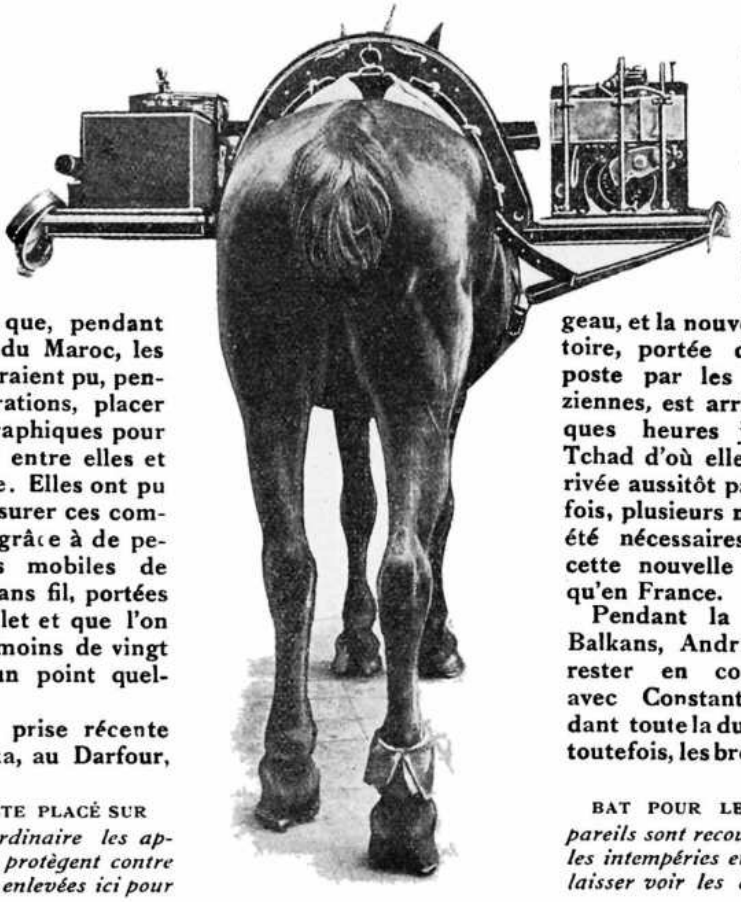
Sur la planchette de gauche sont disposés les appareils d'émission et de réception ; sur celle de droite on voit un petit moteur à essence, avec son réservoir d'alimentation et le réservoir d'eau de refroidissement, ainsi que la génératrice de courant électrique.

avec une armée de secours et avec le territoire; de deux armées en campagne ; de deux escadres, etc...

— C'est ainsi, par exemple, que, pendant la campagne du Maroc, les colonnes n'auraient pu, pendant les opérations, placer des fils télégraphiques pour communiquer entre elles et avec leur base. Elles ont pu néanmoins assurer ces communications, grâce à de petites stations mobiles de télégraphie sans fil, portées à dos de mulet et que l'on installait en moins de vingt minutes en un point quelconque.

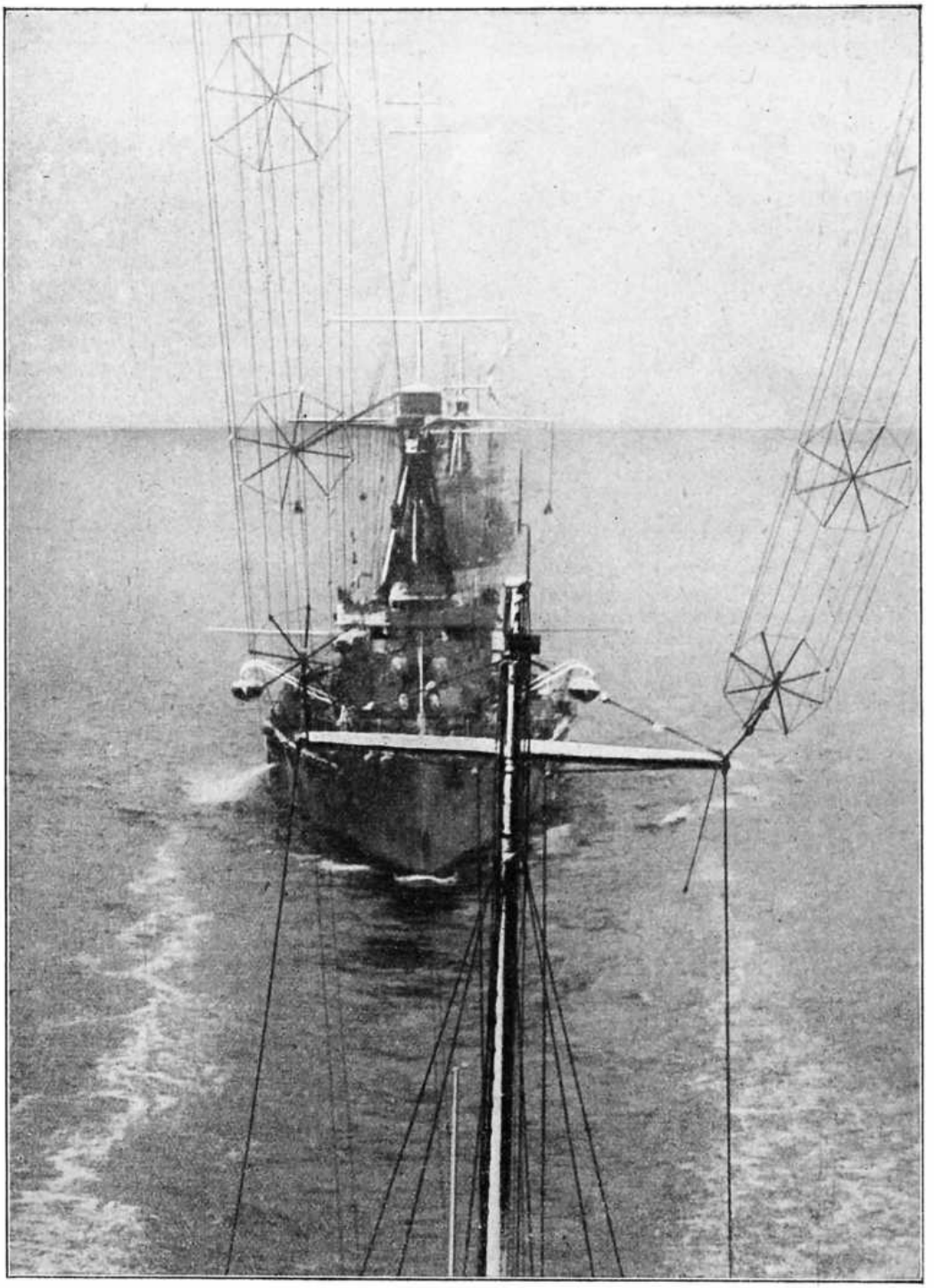
Lors de la prise récente d'Aïn Galakka, au Darfour, une station mobile un peu plus puissante que les précédentes avait été emportée par la colonne du colonel Largeau, et la nouvelle de la victoire, portée de poste en poste par les ondes hertziennes, est arrivée en quelques heures jusqu'au lac Tchad d'où elle nous est arrivée aussitôt par fil. Autrefois, plusieurs mois auraient été nécessaires, pour que cette nouvelle parvînt jusqu'en France.

Pendant la guerre des Balkans, Andrinople a pu rester en communication avec Constantinople, pendant toute la durée du siège ; toutefois, les brouillages faits



LE MÊME POSTE PLACÉ SUR BAT POUR LE TRANSPORT

En temps ordinaire les appareils sont recouverts par deux caisses qui les protègent contre les intempéries et les chocs. Ces caisses ont été enlevées ici pour laisser voir les appareils.



EXTRÉMITÉ ARRIÈRE DE L'ANTENNE D'UN DREADNOUGHT ANGLAIS

Les navires de combat de toutes les marines sont pourvus de la télégraphie sans fil. Ainsi les navires d'une flotte, d'une escadre ou d'une division peuvent communiquer entre eux, lorsque la brume ne permet pas d'utiliser les signaux optiques, et les bâtiments voguant au loin ne sont plus isolés de la métropole.

par les stations de T S. F. des assiégeants ont considérablement gêné ces communications.

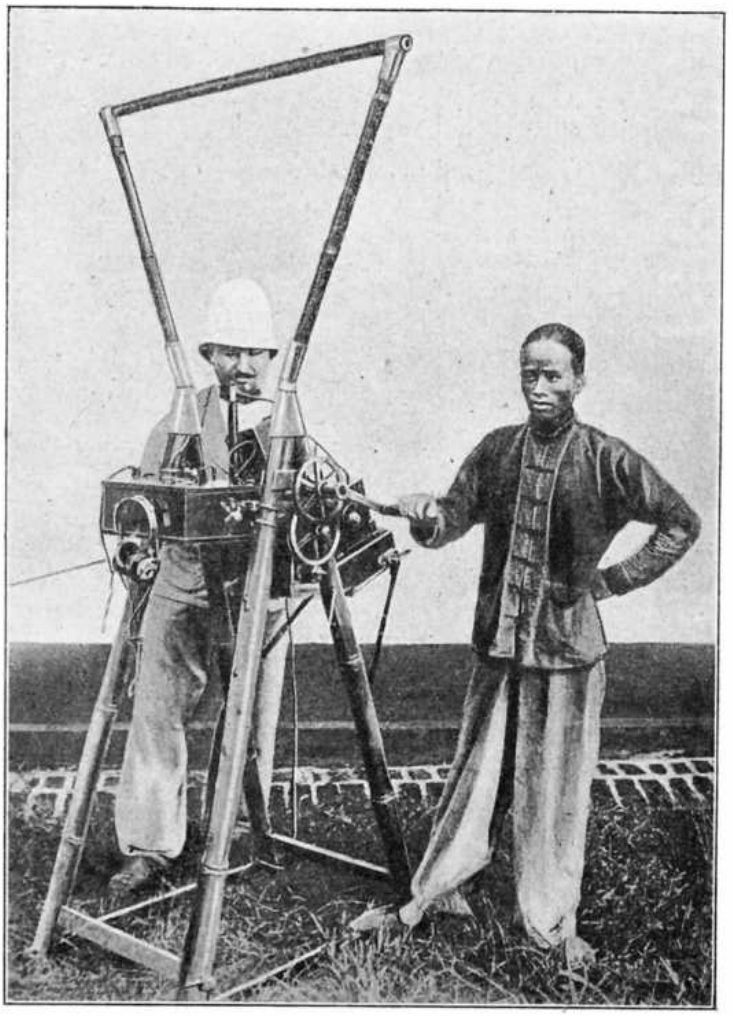
Toutes les armées sont actuellement dotées de stations radiotélégraphiques, sur voitures à chevaux ou sur automobiles, en vue d'établir rapidement les communications militaires dans la zone d'opérations, quand le déroulement du fil est impossible ou serait trop long à effectuer.

Liaison de postes coloniaux situés en pays accidentés ou insoumis. — Les lignes télégraphiques, très coûteuses à installer et exposées à être coupées par les indigènes, sont avantageusement remplacées par la télégraphie sans fil. Dans la région du Tchad, par exemple, tous les postes militaires importants sont reliés entre eux et avec le Congo et le Sénégal, par de petites stations transportées sur place à dos de chameaux; ces postes sont installés, malgré de grandes difficultés, par le brillant technicien, qui est aussi un vaillant soldat, le capitaine Chaulard, créateur des installations de télégraphie sans fil du Darfour, dont il a été question plus haut.

De même Port-Etienne, en Mauritanie, est relié à Dakar par télégraphie sans fil; au Tonkin, en Afrique équatoriale, à Madagascar, des réseaux radiotélégraphiques complets existent déjà et sont constamment augmentés. Au Congo belge, plus de vingt-cinq stations relient entre eux les divers centres importants de colonisation. Il en est de même dans l'Alaska, au Brésil, en Argentine, etc.

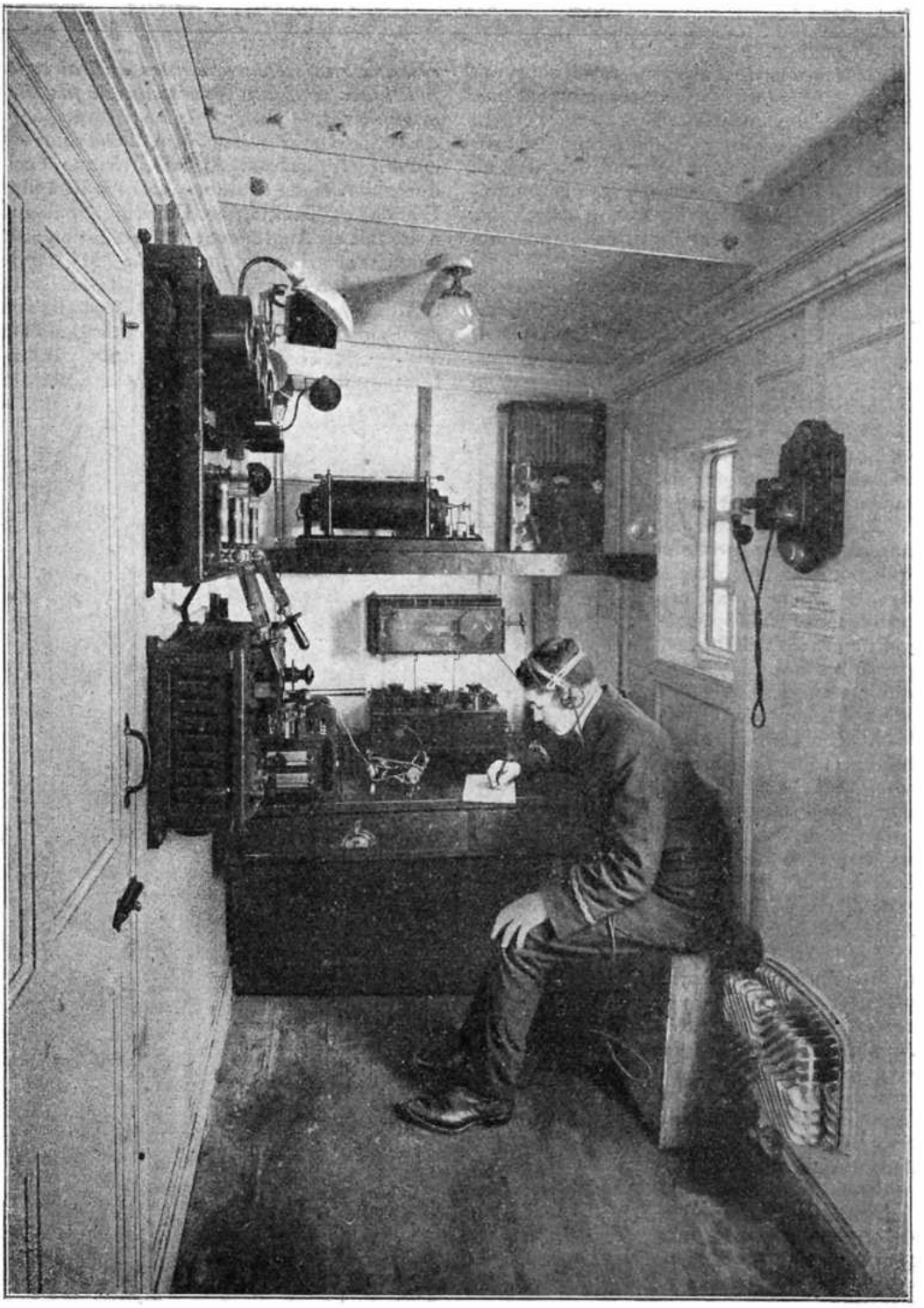
Liaison de deux îles ou de deux continents. — Quand le trafic est trop peu important pour justifier la pose d'un câble sous marin; exemple : Madagascar est relié aux îles de Mayotte et de Nossi-Bé par télégraphie sans fil.

Constitution des grands réseaux radiotélégraphiques militaires et politiques doublant les réseaux de fils télégraphiques. — Un grand réseau de ce genre est projeté pour relier entre elles toutes les colonies françaises: Algérie, Afrique occidentale, Afrique équatoriale, Djibouti, Indes Françaises, Tonkin, etc. Un projet analogue a été fait en Angleterre; son exécution sera commencée dans le courant de 1914 par la construction des stations de Londres et d'Alexandrie (Egypte). En Russie, la liaison de Saint-Pétersbourg au Kamchatka et à Vladivostock est à peu près assurée par l'intermédiaire de cinq grandes stations, placées



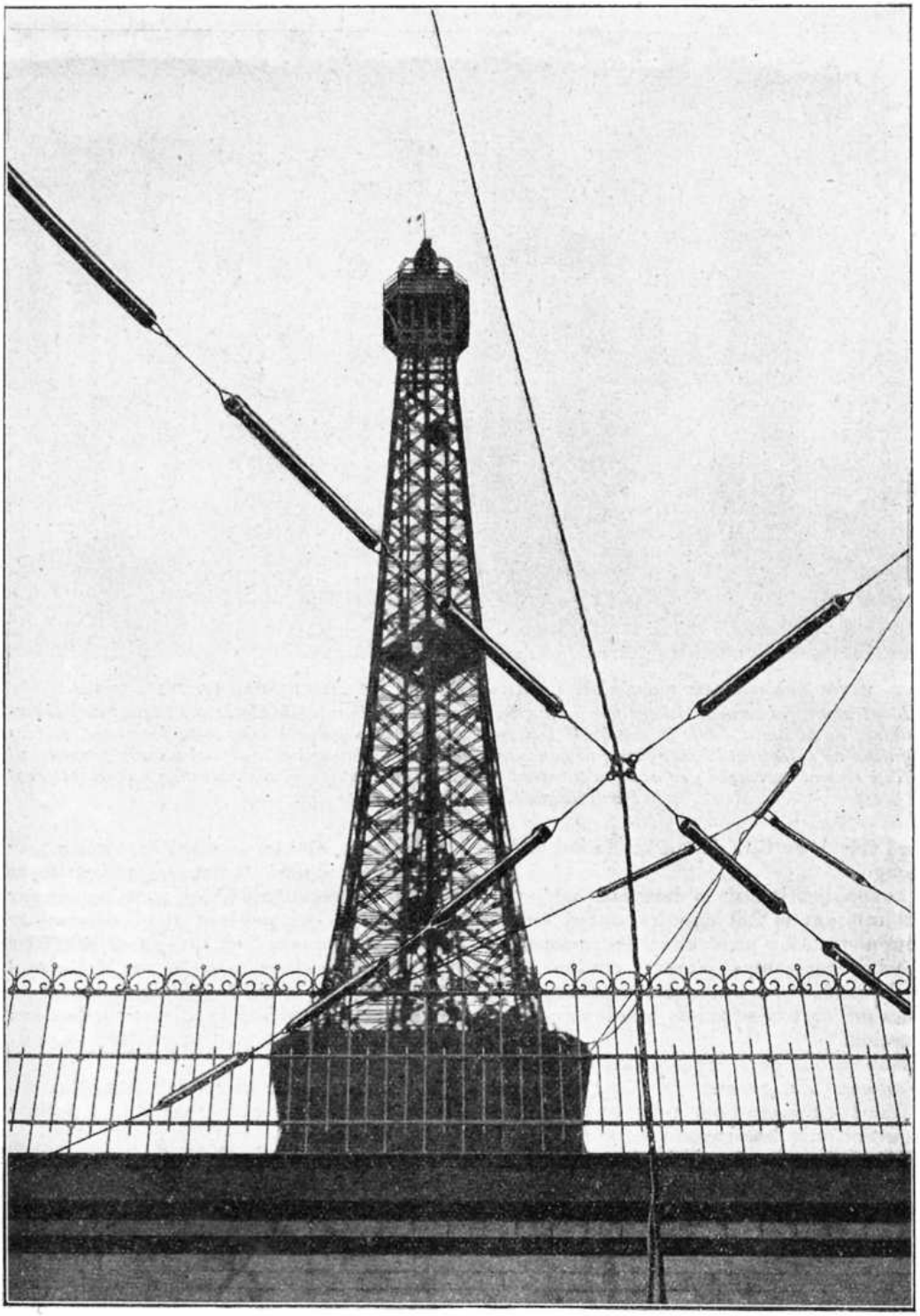
POSTE MOBILE DES TROUPES D'OCCUPATION AU TONKIN

Ce poste, dû au capitaine Péri, a une portée de 25 à 30 kilomètres; il ne comporte pas de moteur mécanique : l'énergie électrique est fournie par une magnéto à haute tension actionnée à bras par un indigène. Le triangle en bambou supporte les fils d'antenne fixés, d'autre part, au sommet d'un petit mât démontable.



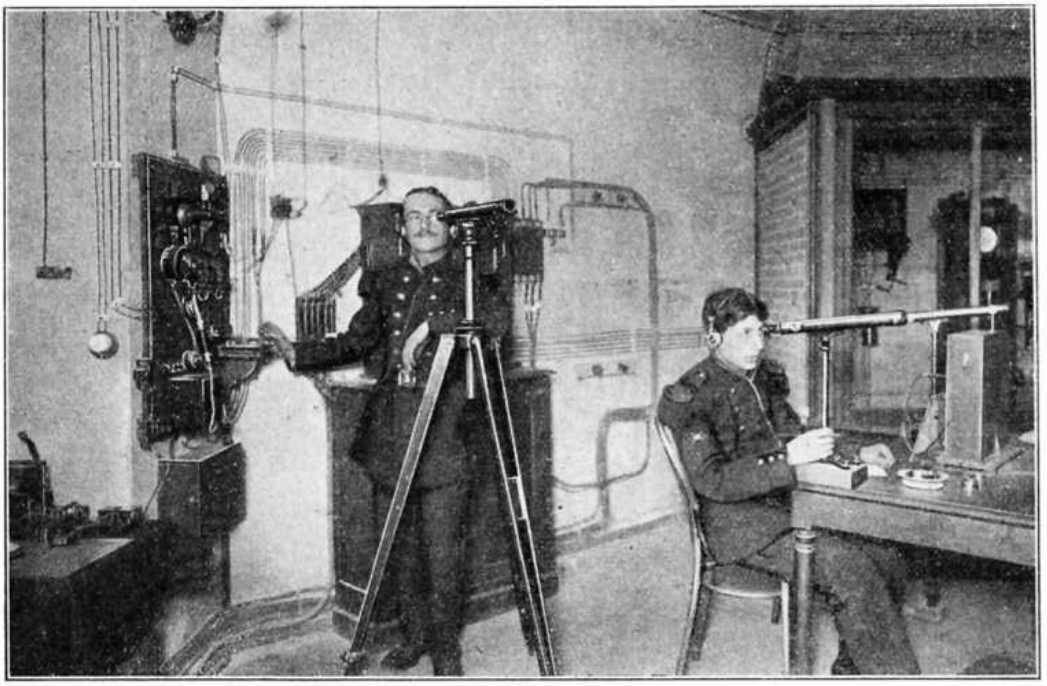
SUR UN PAQUEBOT UN RADIOTÉLÉGRAPHISTE ENREGISTRE UN MESSAGE QU'IL PERÇOIT AU SON

La cabine contient les appareils d'émission et de réception. L'opérateur traduit directement en langage clair les signaux qu'il entend, sous forme de sons brefs ou prolongés, dans les récepteurs téléphoniques fixés à son casque. Ces sons correspondent aux traits et aux points de l'alphabet Morse.



PASSAGE DE L'ANTENNE DANS LE POSTE SOUTERRAIN DU CHAMP-DE-MARS

L'antenne est maintenue au centre du puits par quatre câbles disposés en croix et isolés chacun par trois cylindres en ébonite. L'antenne s'élève d'abord verticalement jusqu'à une hauteur de 40 mètres, puis elle se subdivise en six brins divergents qui vont rejoindre les câbles aboutissant au sommet de la tour.



ENVOI DES SIGNAUX PRÉCÉDANT LA TRANSMISSION DE L'HEURE PAR LA TOUR EIFFEL

L'opérateur qui se tient debout fixe au moyen d'une lunette la pendule réglée sur l'heure de l'observatoire ; de la main droite il manipule le signal préliminaire jusqu'à cinq secondes avant que les aiguilles ne marquent l'heure fixée ; la pendule envoie alors, elle-même, le signal horaire proprement dit. Le second opérateur fixe avec sa lunette la pendule, et il vérifie si ses battements correspondent bien aux modalités du signal horaire.

sur l'Oural, en Sibérie, au lac Baïkal et en Mongolie.

Les applications de la deuxième catégorie, qui utilisent le fait que les ondes émises pour une station peuvent être reçues par un nombre quelconque d'autres stations, sont également très nombreuses et très utiles. Elles ont surtout trait aux besoins de la navigation.

Nous avons déjà signalé l'envoi de *télégrammes de presse*, fait par certaines stations côtières, pour tous les navires se trouvant dans leur rayon d'action.

L'émission du signal de détresse *S.O.S.* effectuée par un navire en danger permet de faire concourir au sauvetage tous les navires qui se trouvent dans un rayon de plusieurs centaines de kilomètres du point où se trouve le bâtiment en perdition.

Des postes émetteurs de *signaux hertziens de brume* ont déjà été installés à l'instigation de M. Blondel, à l'entrée du goulet de Brest, par le Service des Phares, pour doubler les signaux sonores qui sont faits depuis longtemps, lorsqu'une brume intense masque les signaux lumineux. Les ondes hertziennes, émises de manière à constituer des signaux différents pour chaque phare et facilement reconnaissables, sont reçues par les navires qui peuvent alors déterminer d'où viennent ces signaux, en utilisant les dispositifs spéciaux imaginés par M. Blondel et MM. Bellini-Tosi. Il suffit évidemment au bâtiment de repérer la direction de deux phares sur la carte pour connaître sa position exacte en mer.

Un navire qui se trouve loin des côtes détermine sa position en faisant le « point » c'est-à-dire en calculant, au moyen d'observations astronomiques et, grâce à la connaissance de l'heure du méridien d'origine, sa latitude et sa longitude. C'est en transportant des chronomètres dont la précision est proverbiale, que les navigateurs conservent cette heure. Toutefois, quand les traversées sont longues, des variations importantes peuvent se produire dans la marche des chronomètres, et entraîner des erreurs atteignant parfois plusieurs secondes. Ces erreurs se répercutent dans le calcul du point et nombre de naufrages ont été ainsi occasionnés.

On a songé, dès le début de la télégraphie sans fil, à envoyer régulièrement aux navires à des instants fixés à l'avance, l'heure du méridien d'origine. Le Bureau des Longitudes a demandé et obtenu que la tour Eiffel envoie régulièrement et à toute puissance, à l'usage des navigateurs, des signaux horaires, déterminés par l'Observatoire de Paris (1). Ce service fonctionne régulièrement depuis 1910 et les signaux sont perçus dans toutes les mers d'Europe et souvent même, la nuit, quand les circonstances atmosphériques sont favorables, jusqu'au voisinage des côtes d'Amérique.

Des stations radiotélégraphiques jouent le même rôle en d'autres points du globe; mais la Conférence internationale de l'heure a choisi la tour Eiffel comme station centrale donnant l'heure officielle. Une organisation spéciale utilisant aussi la télégraphie sans fil a été créée parallèlement, pour permettre à tous les observatoires importants de collaborer avec celui de Paris, pour la connaissance de l'heure exacte à transmettre par la tour Eiffel.

La télégraphie sans fil a donc apporté ainsi une aide nouvelle à la sécurité de la navigation.

Ces mêmes signaux horaires rendent encore de grands services aux administrations publiques, aux Compagnies de chemins de fer notamment, aux horlogers et aux particuliers.

Des signaux horaires scientifiques, permettant d'obtenir une précision de l'ordre du centième de seconde, sont également transmis depuis 1909 par la tour Eiffel dans le but de permettre de déterminer des différences de longitude avec une approximation plus grande que ne le permettent les observations astronomiques. On a ainsi déterminé, à quelques mètres près, la position astronomique de plusieurs observatoires importants par rapport à celui de Paris: Bruxelles, Alger, Toulouse, Nice, etc. Une opération de ce genre est en cours d'exécution entre Paris et Washington (6 200 kilomètres). D'autres sont en préparation.

Le même procédé permet de faire rapidement le lever astronomique d'un canevas géodésique dans les régions où les méthodes ordinaires sont impraticables. C'est ainsi que l'on a opéré au Maroc, en Mauritanie, au Congo belge, en Amazonie, au Pérou, etc.

Les délimitations de frontières sont également facilitées par ce procédé, comme on l'a constaté sur les frontières franco-espagnole du Maroc, franco-libérienne de Guinée, franco-allemande du Congo, etc.

Dans un autre ordre d'idées, la réception simultanée et rapide de nouvelles par un grand nombre de correspondants, rend de précieux services aux aéronautes, aux aviateurs, aux agriculteurs, aux marins, en leur permettant de connaître les renseignements météorologiques transmis à heures fixes, par la station de la tour Eiffel en particulier.

Les dangers maritimes graves (phares éteints, épaves dangereuses, icebergs, etc.) sont également signalés par la télégraphie sans fil, par l'intermédiaire de postes fixes ou de navires.

Lorsque les défauts que comporte encore à l'heure actuelle la télégraphie sans fil et que nous avons signalés au début de cette conférence, auront pu être supprimés ou atténués, de nouvelles applications pourront être tentées et l'importance du nouveau moyen de communication deviendra encore beaucoup plus considérable. Des études et recherches sont entreprises dans tous les pays dans ce but et nous pouvons espérer que les physiciens et les ingénieurs français, qui comptent parmi eux, deux des principaux créateurs de la télégraphie hertzienne, M. Branly et M Blondel, joueront encore un grand rôle dans les découvertes que nous sommes en droit d'attendre.

Commandant FERRIÉ.

L'ALLEMAGNE SERA RELIÉE PAR LA T. S. F. AVEC SES COLONIES

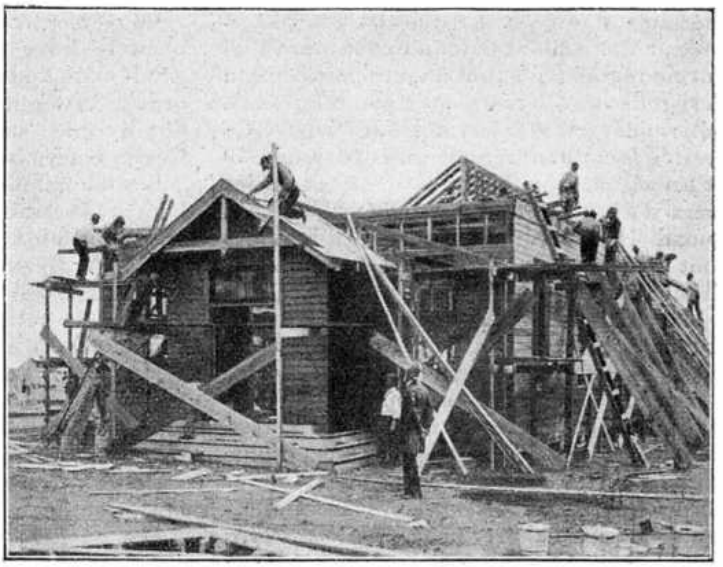
Le Gouvernement allemand est entré en pourparlers avec la Hollande en vue d'obtenir l'autorisation d'ériger une station radiotélégraphique dans l'île de Sumatra. Cette station communiquerait, d'une part, avec la colonie allemande de l'Est africain et, d'autre part, avec les îles Carolines.

Si ces négociations aboutissent, toutes les colonies allemandes seront reliées avec la métropole par télégraphie sans fil, et l'Allemagne verra se dissiper cette grosse préoccupation de voir des communications intercoloniales dépendant de l'Angleterre qui détient la plus grande partie des câbles télégraphiques sous-marins.

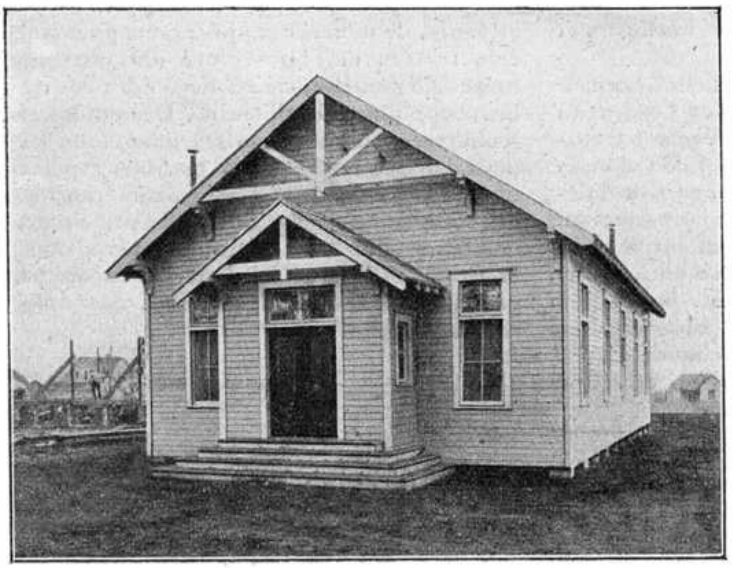
(1) Voir *La Science et la Vie* numéro 2 mai 1913.

UN RECORD DE VITESSE EN MATIÈRE DE CONSTRUCTION

Commencée à huit heures du matin, une église pouvant recevoir 350 fidèles a été complètement terminée à cinq heures de l'après-midi. Si l'on déduit une heure pour le déjeuner des ouvriers, on voit que la construction n'a duré exactement que huit heures. Ce record a été établi aux Etats-Unis (nos lecteurs s'en doutaient peut-être), à Waes, petite ville de l'état du Texas.



L'herbe poussait encore sur l'emplacement désigné, lorsque les ouvriers commencèrent leur travail. A dix heures du matin, cependant, les fondations, en ciment de prise ultra-rapide, étaient terminées; une équipe de trente ouvriers fut alors adjointe à celle qui travaillait déjà sur le chantier, portant ainsi le nombre des travailleurs à quarante. Chacun savait exactement ce qu'il avait à faire : aussi n'y eut-il aucune perte de temps. Dès que les charpentiers eurent terminé leur besogne, les peintres entrèrent en scène; ils furent suivis eux-mêmes par les électriciens, les tapissiers et les colleurs de papiers.



A midi la charpente entière était élevée les marches d'accès et le vestibule presque terminés, une partie du plancher posée et les chevrons mis en place. Les hommes abandonnèrent le travail pour aller déjeuner et revinrent à une heure. Les poutres et les chevrons supportant le toit furent rapidement montés, et les couvreurs commencèrent à étendre le revêtement caoutchouté servant de toiture.

Vingt-huit ouvriers se mirent à cette besogne; à 4 h. 30, ils avaient terminé. A la même heure, le plancher et le plafond, ainsi que la canalisation électrique étaient presque achevés, et les peintres passaient la deuxième couche de peinture sur les murs extérieurs. Les tapissiers avaient également fini de poser à l'intérieur les papiers de tenture, collés sur toile au préalable.

A cinq heures, le temple était terminé, sauf l'aménagement des sièges, qui ne prit que quelques minutes, et à 5 h. 30, tous les ouvriers réunis dans l'édifice y assistaient à un office.

L'église a 20 mètres de longueur et 11 mètres de largeur ; elle peut, comme nous l'avons dit, recevoir 350 personnes assises.

LA LUTTE CONTRE L'INCENDIE A BORD DES GRANDS PAQUEBOTS

Par Jacques MÉRAUD

Les progrès du machinisme et de la construction, en faisant des paquebots actuels de véritables villes flottantes, ont augmenté, dans des proportions considérables, les causes et l'importance des incendies à bord. Le sinistre du *Volturno* en fut un récent exemple.

La Conférence internationale qui s'est réunie récemment à Londres pour étudier les mesures propres à éviter dans l'avenir la réédition des catastrophes maritimes que l'on a eu à déplorer dans ces dernières années, a prévu, pour les navires de passagers, un minimum obligatoire de précautions contre l'incendie.

La compagnie allemande « Hamburg Amerika Linie », dont le paquebot *Imperator* peut transporter jusqu'à 5000 personnes, et qui construit actuellement, sous le nom de *Vaterland*, le frère de ce géant, a cru devoir ajouter à ce minimum prescrit un certain nombre de mesures complémentaires.

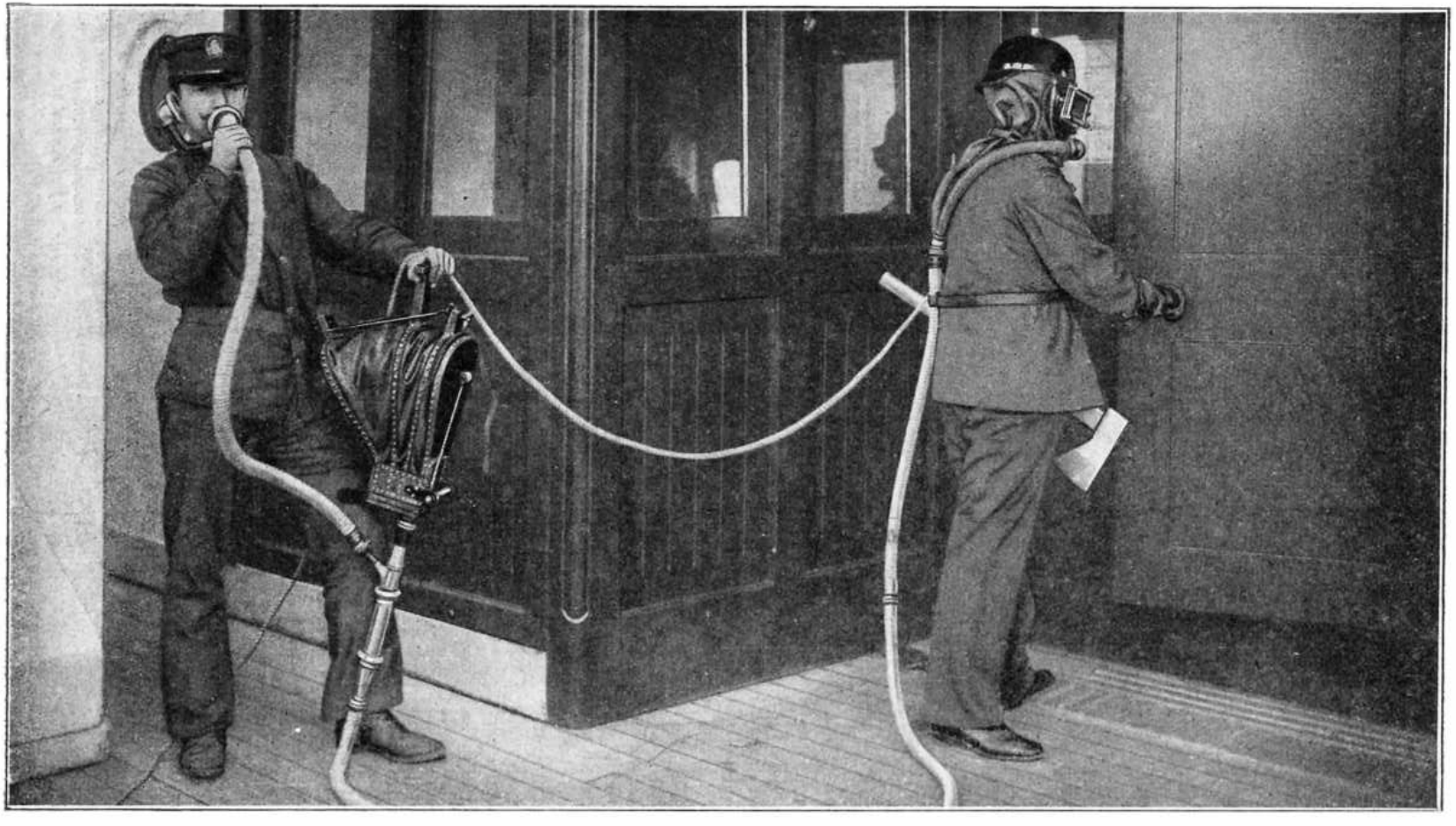
Dans la partie du navire réservée aux passagers, les cloisons du promenoir, des cages d'escaliers, des vestibules sont tapissées d'une sorte de revêtement incombustible, supporté par des toiles métalliques, ou des plaques de fer. Les portes qui se trouvent dans ces cloisons, bien que vitrées et fort élégantes, sont elles-mêmes capables de résister à une température élevée.

Les vestibules et les escaliers sont suffisamment spacieux pour fournir en cas de besoin des dégagements rapides. On a ainsi quelques chances, lors d'un incendie, d'isoler le foyer et de se rendre plus aisément maître des flammes.

Pour la découverte immédiate et l'extinction du feu, la compagnie a institué à bord une brigade régulière de pompiers. Cinq hommes du poste central de l'arsenal de Kiel sont ainsi réunis sous les ordres d'un chef et doivent veiller jour et nuit à la sûreté du navire, en organisant des rondes et en surveillant les signaux d'alarme.

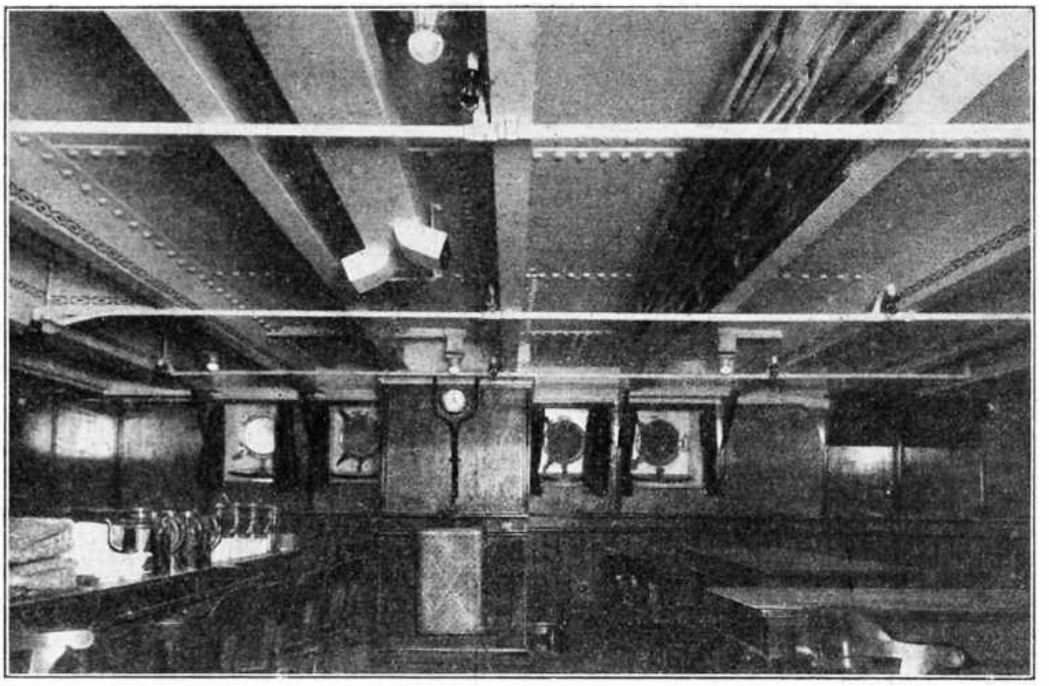
POMPIER DE L'IMPERATOR MUNI DU MASQUE RESPIRATOIRE

Dans le casque débouche un tuyau relié à un tube contenant de l'air comprimé qui parvient au pompier à la pression voulue, à travers une soupape régulatrice, après s'être détendu dans une poche imperméable attachée sur sa poitrine. Les gaz expirés s'échappent directement au dehors par une soupape spéciale.



MANŒUVRE SIMULANT L'ENTRÉE D'UN SAUVETEUR DANS UN COMPARTIMENT INCENDIÉ

Le casque respiratoire est relié par un tube long de plusieurs mètres à un soufflet que manœuvre un aide posté à une certaine distance du brasier ; les deux hommes communiquent entre eux par un tuyau acoustique, et sont reliés par un câble qui, en cas de danger, faciliterait le sauvetage du pompier menacé par les flammes.



PLAFOND DU MESS DES MÉCANICIENS MONTRANT LA TUYAUTERIE DE SECOURS

Des conduites d'eau sous pression sont placées sous le plafond. Elles sont percées de trous d'échappement très rapprochés, obturés par un alliage qui fond dès qu'un incendie se déclare dans la pièce. L'eau se déverse alors sur le foyer, et un signal retentit dans le poste central des pompiers

Une chambre spéciale a été aménagée pour cette brigade d'incendie près du promenoir des passagers, du côté où se trouve le grill room.

C'est une assez vaste pièce où sont situés tous les signaux avertisseurs d'incendie et un certain nombre de dispositifs destinés à combattre le fléau.

Un plan détaillé du navire, suspendu à l'une des parois de cette pièce, permet de se rendre compte de l'emplacement exact des postes avertisseurs répartis dans les différents points du paquebot.

Les diverses parties du navire sont reliées à cette chambre de garde par des tuyaux de grand diamètre, quelque peu analogues à des tubes acoustiques; l'extrémité de ces tuyaux aboutit dans une sorte de coffre vitré situé dans la salle des pompiers.

Bouche d'incendie à fonctionnement automatique.

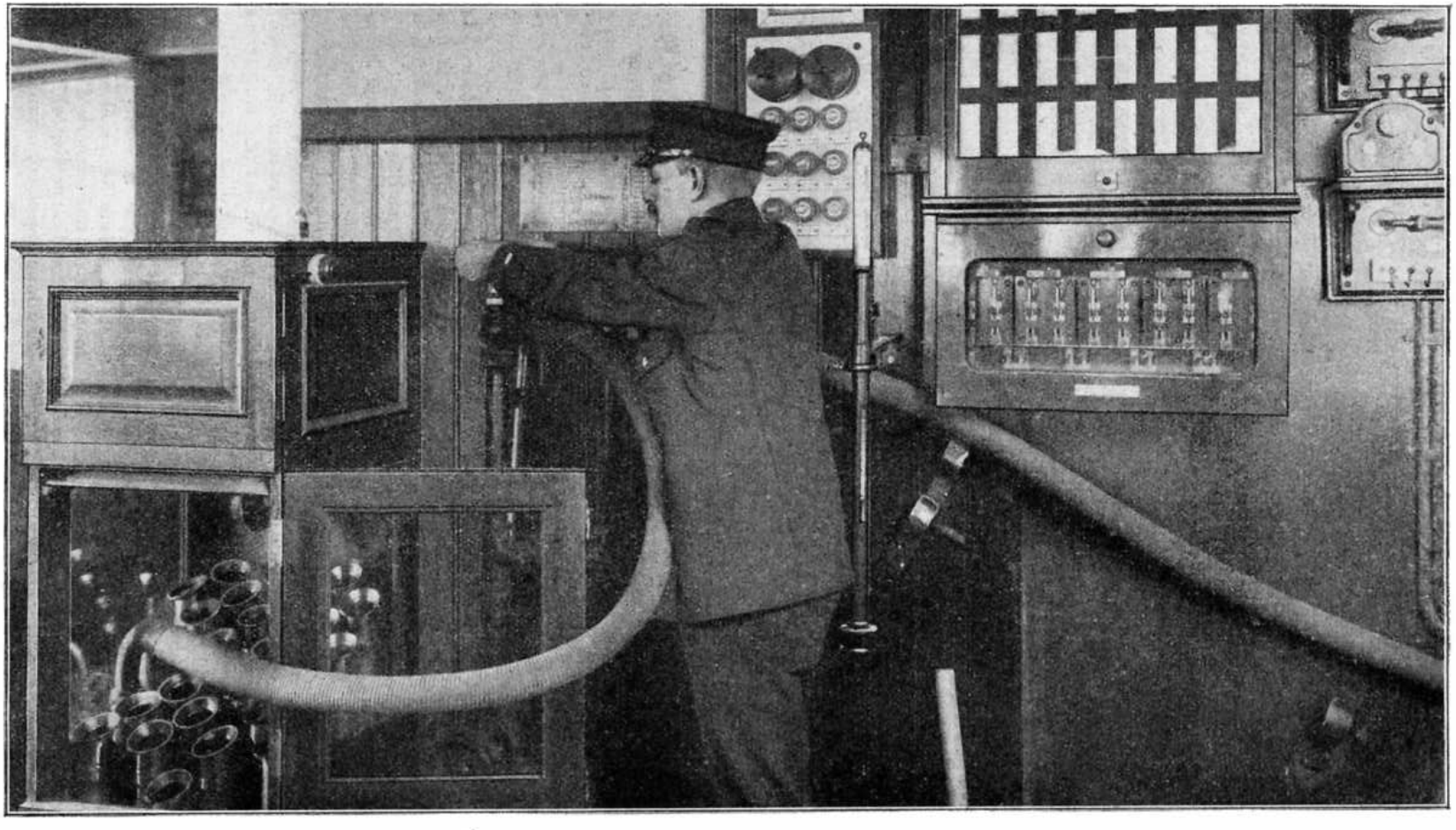
Un incendie se produit-il? La fumée pénètre dans le tuyau de la pièce où se trouve le foyer et s'échappe dans la chambre de garde par l'embouchure correspondante.

Le pompier de service qui se tient en permanence auprès de l'appareil avertisseur est ainsi prévenu à la fois de l'existence et du lieu du sinistre.

Il peut alors brancher, sur l'embouchure d'où s'échappe la fumée, une conduite qui lui permet d'envoyer instantanément sur le feu un jet de vapeur ou mieux encore d'acide carbonique.

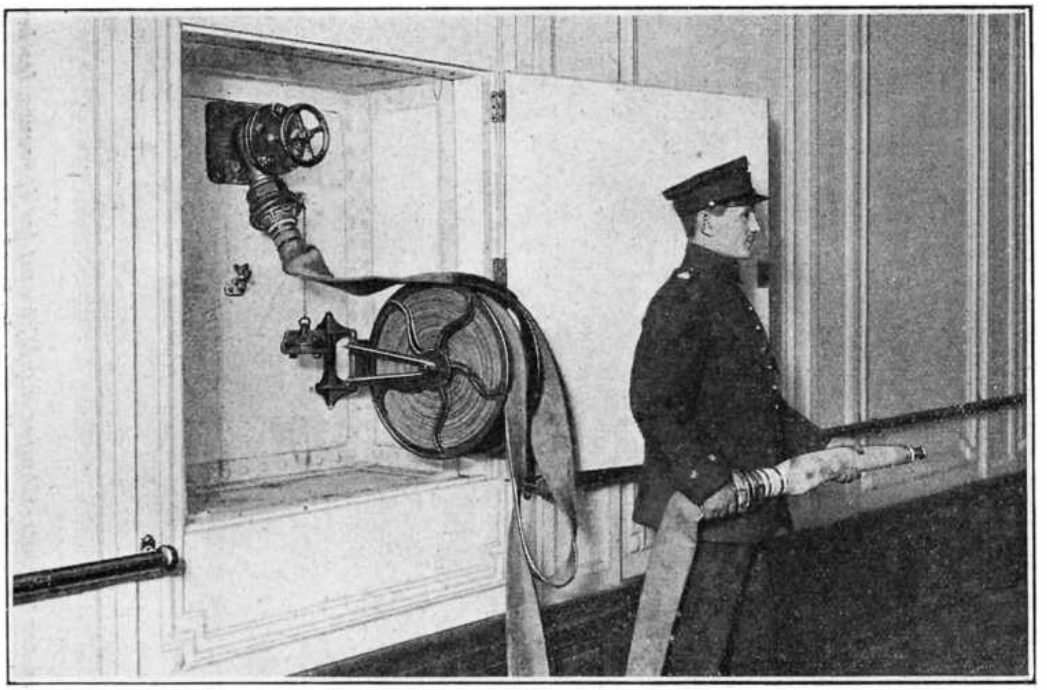
De plus, et grâce à un mécanisme spécial, un appareil automatique situé dans les chambres de l'équipage inonde la partie embrasée; en même temps, il met en mouvement une sonnerie d'alarme.

Voici quel est ce dispositif: un réseau de conduites contenant de l'eau



POSTE CENTRAL DU SERVICE D'INCENDIE A BORD DU PAQUEBOT « IMPERATOR » DE LA COMPAGNIE HAMBURG-AMERIKA

Dès qu'un incendie se déclare à bord, la fumée qui se dégage est amenée par un tuyau dans le poste de garde. Le pompier de service ainsi prévenu de la naissance et du lieu du sinistre, branche sur l'embouchure d'où sort la fumée une conduite qui envoie sur le foyer de l'incendie un jet de vapeur ou d'acide carbonique. Le feu, attaqué sans retard, est immédiatement étouffé.



A BORD DE L' « IMPERATOR », ON A MULTIPLIÉ LES BOUCHES D'INCENDIE

Voici un pompier à son poste : il n'a qu'à tourner le volant de la vanne et à dérouler le tuyau pour inonder, en cas de danger, la partie du navire confiée à sa garde ; son rayon d'action est très étendu, en raison de la longueur de la manche en toile imperméable, partant de la prise d'eau.

sous pression se trouve placé sous le plafond des chambres de l'équipage. Des trous d'échappement très rapprochés sont percés dans ces conduites et obturés par un alliage fusible à une température peu élevée.

Lors d'un incendie, dès que la température s'élève notablement, cet alliage fond rapidement et l'eau des conduites se déverse sur le foyer. En même temps la diminution de pression à l'intérieur des tuyaux agit sur un signal d'alarme qui résonne dans la chambre de garde, et l'appareil automatique dont on a parlé plus haut met en marche une pompe spéciale qui fait alors affluer l'eau de la mer vers le lieu du sinistre.

Enfin, sur l'*Imperator*, 450 avertisseurs automatiques sont répartis un peu partout. Ils sont analogues à ceux que l'on rencontre sur la chaussée parisienne. Il suffit, en cas de sinistre, d'en briser la glace avec un petit marteau fixé par une chaîne à l'appareil et d'appuyer sur un bouton. Une sonnerie disposée dans la chambre de garde est mise en mouvement; en même temps, le numéro correspondant à la partie embrasée du navire apparaît sur un tableau.

Deux modèles de casques respiratoires ont été établis pour permettre aux pompiers du bord de pénétrer dans les locaux incendiés sans risque d'asphyxie.

Pour le premier type, le casque est relié par un tube long de plusieurs mètres à un soufflet. Ce soufflet, destiné à fournir l'air nécessaire au pompier, est actionné par un autre homme de l'équipe qui reste en dehors du brasier. Il peut communiquer par un tube acoustique avec son camarade Un câble relie les deux hommes pour faciliter le sauvetage en cas de danger.

L'autre modèle de casque est muni d'un réservoir contenant de l'air sous pression et dont le pompier peut régler le débit selon ses besoins à une pression moindre et respirable. Les gaz expirés s'échappent directement à l'air libre par une soupape.

Enfin, des prises d'eau sont réparties de distance en distance dans les couloirs du navire et complètent cette excellente organisation.

QUELQUES-UNS DE CES CANOTS ONT ATTEINT DES VITESSES DE TRAIN EXPRESS

Le 11e Concours de canots automobiles de Monaco a réuni de nombreux coucurrents. Chaque année, avant les épreuves, les bateaux engagés sont réunis dans une exposition, où ils sont classés par catégories et par séries : glisseurs hydroplanes, racers et cruisers.

LE ROLE NAUTIQUE DU MOTEUR A EXPLOSIONS

Par Raymond LESTONNAT

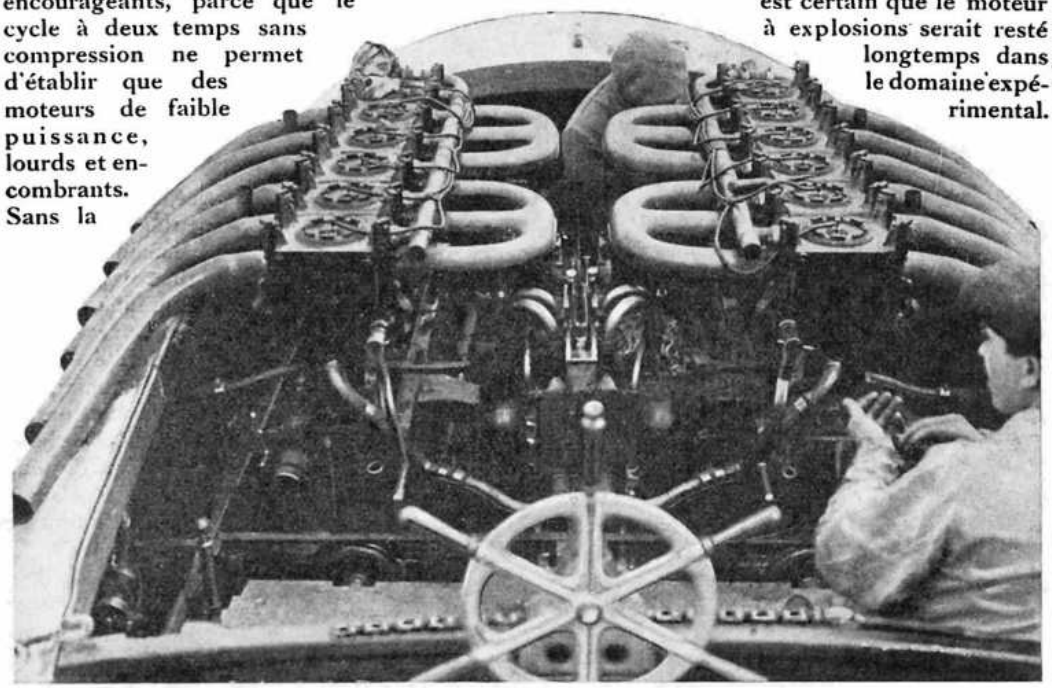
MEMBRE DU CONSEIL SUPÉRIEUR DE LA NAVIGATION MARITIME

PARIS vit naître le yachting automobile. C'est, en effet, sur la Seine que Lenoir fit ses premiers essais en 1871, et c'est du quai de la Rapée où Fernand Forest essayait, en 1885. son canot « Volapuck » que partirent trois ans plus tard les premiers canots automobiles. Ils étaient munis d'un moteur à explosions à quatre et six cylindres verticaux, prototype des moteurs d'automobiles actuels. Ainsi Paris vit naître, sous toutes ses formes, l'automobilisme : nautique, terrestre et aérien.

Comme nous venons de le dire, les premiers essais de navigation automobile eurent lieu sur la Seine, en 1871, avec un canot auquel Lenoir eut l'idée d'appliquer un moteur à deux temps, sans compression, pour actionner l'hélice. Les résultats ne furent pas encourageants, parce que le cycle à deux temps sans compression ne permet d'établir que des moteurs de faible puissance, lourds et encombrants. Sans la compression préalable et le cycle à quatre temps de Beau de Rochas, le moteur à explosions n'aurait jamais pu rivaliser avec le moteur à vapeur, qui a été enfin battu sur le poids, l'encombrement, la main-d'œuvre et la consommation de combustible. Il est juste d'ajouter qu'Otto revendiqua ce même cycle à quatre temps, que du reste il réalisa.

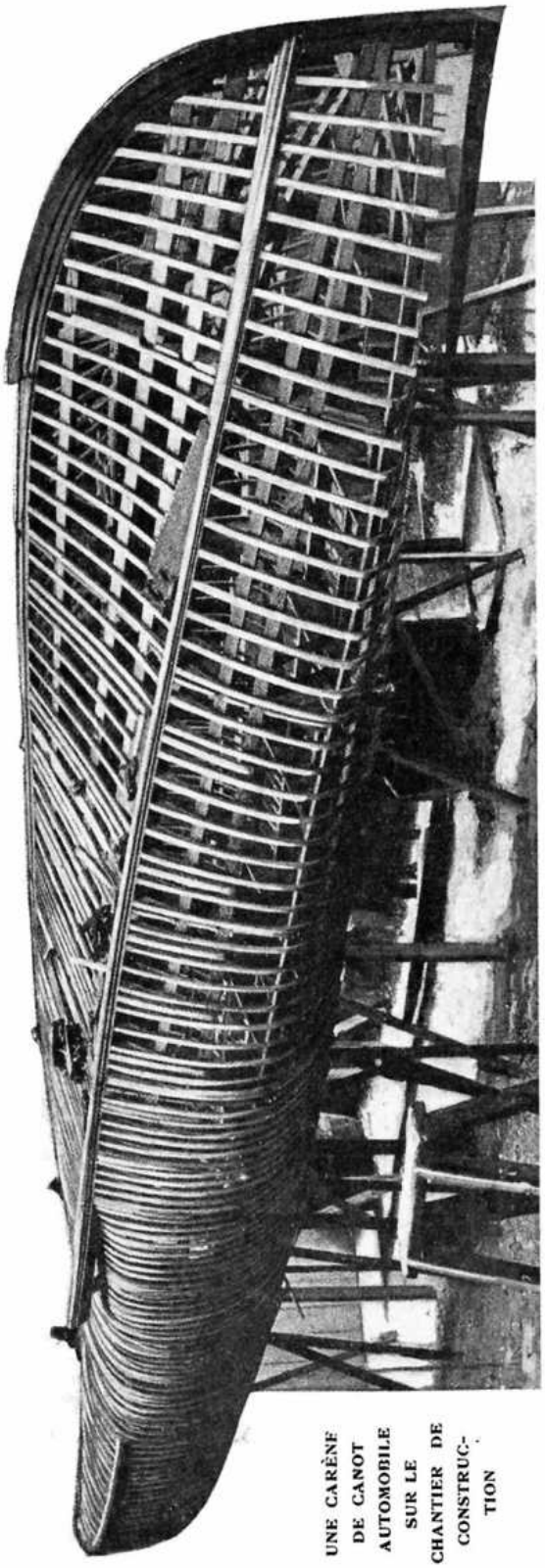
L'expérience tentée par Lenoir ne mérite pas moins d'être citée; d'ailleurs, celui-ci, une vingtaine d'années plus tard, construisit un nouveau moteur à compression à quatre temps qui, cette fois, permit de faire un pas en avant.

Malgré tout, sans les travaux de l'ingénieur Fernand Forest, dont la mort soudaine a récemment attristé le meeting de Monaco, il est certain que le moteur à explosions serait resté longtemps dans le domaine expérimental.



LA MACHINERIE MONSTRUEUSE D'UN CANOT AUTOMOBILE DE COURSE

Au cours d'essais qui ont eu lieu dans e bassin d'Asnières-Courbevoie, le « Despujols », qui est actionné par un moteur de 400 chevaux à douze cylindres, a réalisé la vitesse fantastique de 117 kilomètres à l'heure, battant de loin tous les records.



UNE CARÈNE DE CANOT AUTOMOBILE SUR LE CHANTIER DE CONSTRUCTION

En 1884, Fernand Forest fut chargé d'étudier et de construire un moteur de tramway. Il construisit ce moteur, mais il décida de l'appliquer à la navigation, et, dans ce but, il acheta une coque en fer qu'il baptisa le « Volapuck ».

On aurait pu désigner cette embarcation sous le nom de « bateau à gaz », car c'était d'un moteur à gaz d'une force de six chevaux et à deux cylindres qu'elle était munie. Ce n'était pas le gaz d'éclairage qui y était employé, mais l'air, chargé de carbures d'hydrogène par son passage dans l'essence de pétrole. L'installation faite par Forest à bord de son canot comprenait un carburateur et un moteur à mélange détonant.

Le premier client de Forest lui vint d'Amérique, en 1887. Ce client fut M. Nicod, qui lui commanda un canot automobile de 10 mètres de longueur et 1 m 70 de largeur, muni d'un moteur de six chevaux à deux cylindres superposés, à allumage par magnéto et devant donner au bateau la vitesse de 16 kilomètres à l'heure. Ce canot, auquel son propriétaire donna le nom de « Kansas », fut le premier qui navigua sur le lac Léman.

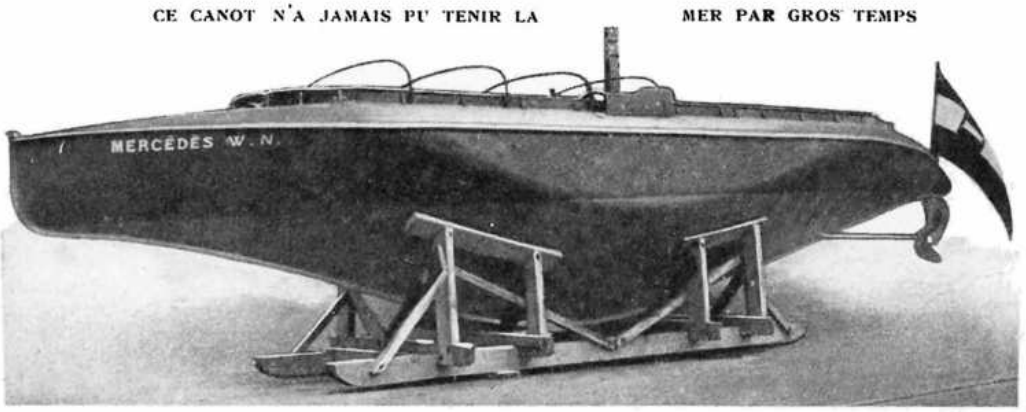
M. Nicod, très satisfait des essais qu'il avait faits sur la Seine, invita Forest à assister à la mise à l'eau de son bateau dans le petit port de la Tour de Peilz, sur le lac de Genève. L'opération réussit à merveille, puis, désireux de faire immédiatement une promenade sur le lac, M. Nicod se rendit chez un droguiste, afin de commander l'essence nécessaire.

Mais il apprit, à sa grande stupeur, que la vente de l'essence était absolument prohibée en Suisse. M. Nicod, navré, se demandait comment il pourrait alimenter son moteur, lorsque Forest pensa à la benzine qui, elle, n'était pas prohibée. Une heure plus tard, le « Kansas », ses réservoirs emplis du bienheureux produit, se mettait en marche.

Ce jour-là, le yachting automobile était né. Son enfance donna de grands soucis; mais Forest s'attacha éperdument à cet enfant, comme on s'attache toujours aux êtres chétifs que l'on redoute de voir disparaître. Sa ténacité, son dévouement désintéressé et sa foi profonde finirent par triompher de tous les obstacles.

Quelques yachtsmen éclairés se décidèrent à faire des commandes à Forest. M. Georges Gallice lui confia la construction du petit yacht automobile « Ellen »; M. E. Mallet lui commanda pour sa goélette « Phébé », de 155 tonneaux de jauge, un canot automobile de bossoir qui fut la première embarcation à moteur emportée par un navire. Ces deux bateaux ont leur place dans cet historique

CE CANOT N'A JAMAIS PU TENIR LA MER PAR GROS TEMPS



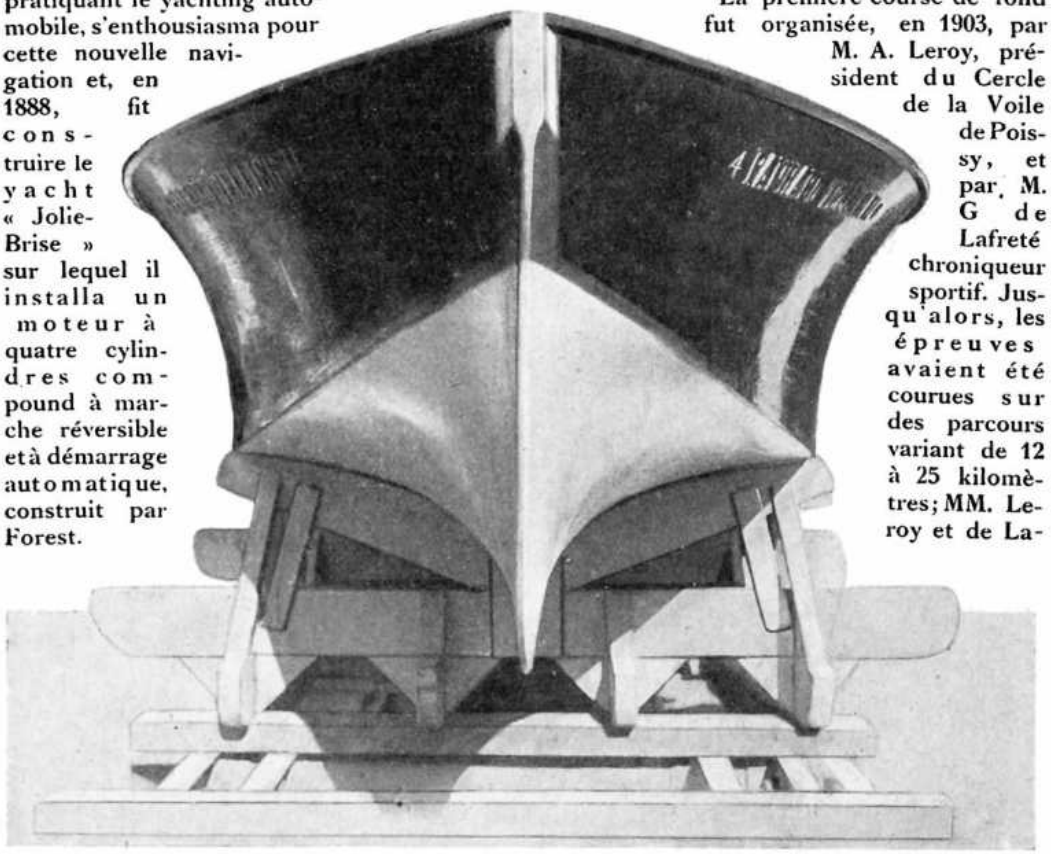
Dans l'esprit des ingénieurs de Kiel qui en avaient étudié minutieusement les formes, cette coque devait révolutionner l'architecture des racers; en fait elle se montra presque inutilisable.

résumé, car, il n'y a pas bien longtemps, ils faisaient encore un très bon service malgré leur grand âge.

A la suite de nombreuses sorties, M. G. Gallice, qui fut le premier yachtsman français pratiquant le yachting automobile, s'enthousiasma pour cette nouvelle navigation et, en 1888, fit construire le yacht « Jolie-Brise » sur lequel il installa un moteur à quatre cylindres compound à marche réversible et à démarrage automatique, construit par Forest.

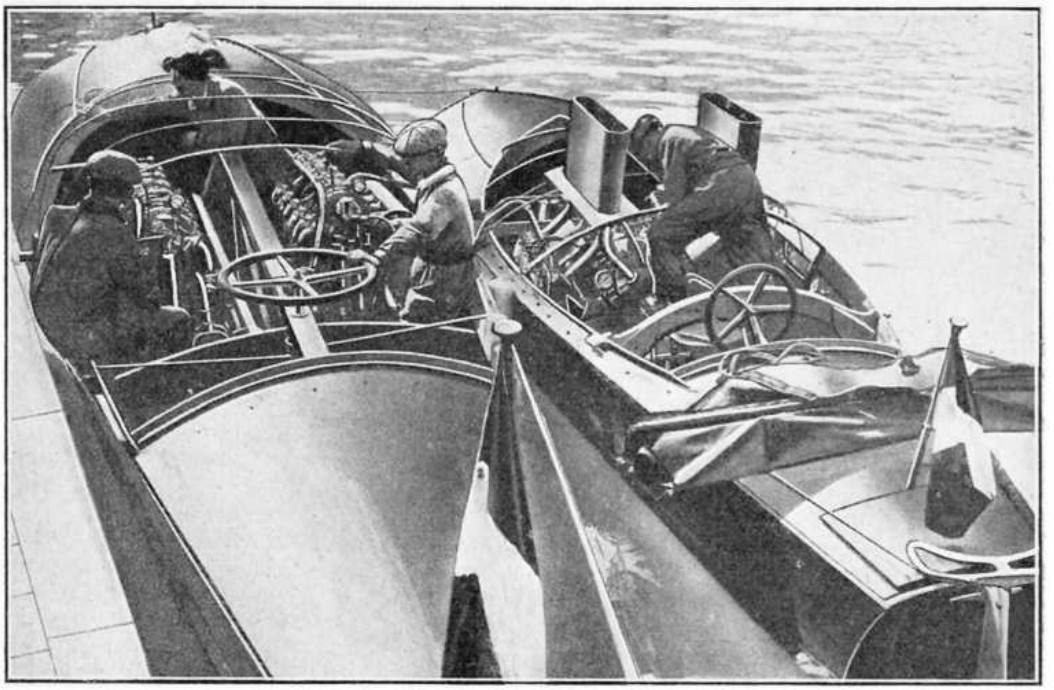
A partir de ce moment, le yachting automobile ne cessa pas de se développer dans ses deux branches : le sport et le tourisme. Mais, au début, ce fut presque uniquement la branche sportive qui prospéra.

La première course de fond fut organisée, en 1903, par M. A. Leroy, président du Cercle de la Voile de Poissy, et par M. G de Lafreté chroniqueur sportif. Jusqu'alors, les épreuves avaient été courues sur des parcours variant de 12 à 25 kilomètres; MM. Leroy et de La-



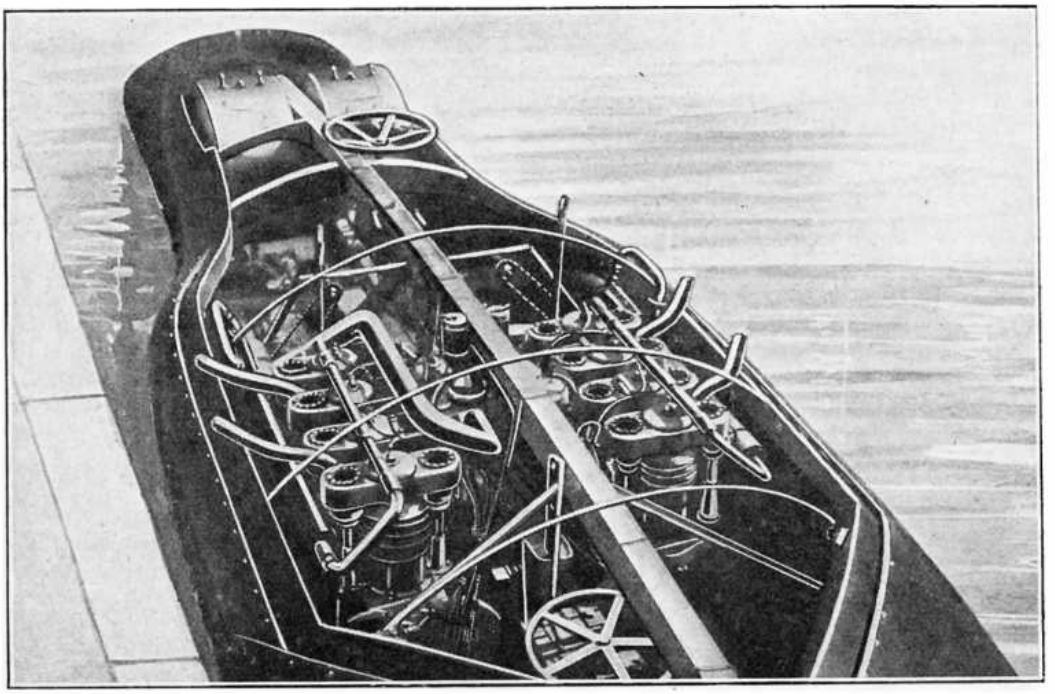
L'AVANT DU PANHARD-TELLIER, MONTRANT LE PROFIL PARTICULIER DE LA COQUE

Dans un essai de vitesse sur le mille marin (1 852 mètres), distance mesurée le long de la côte et chronométrée de terre, ce grand racer a fait plus de 87 kilomètres à l'heure.



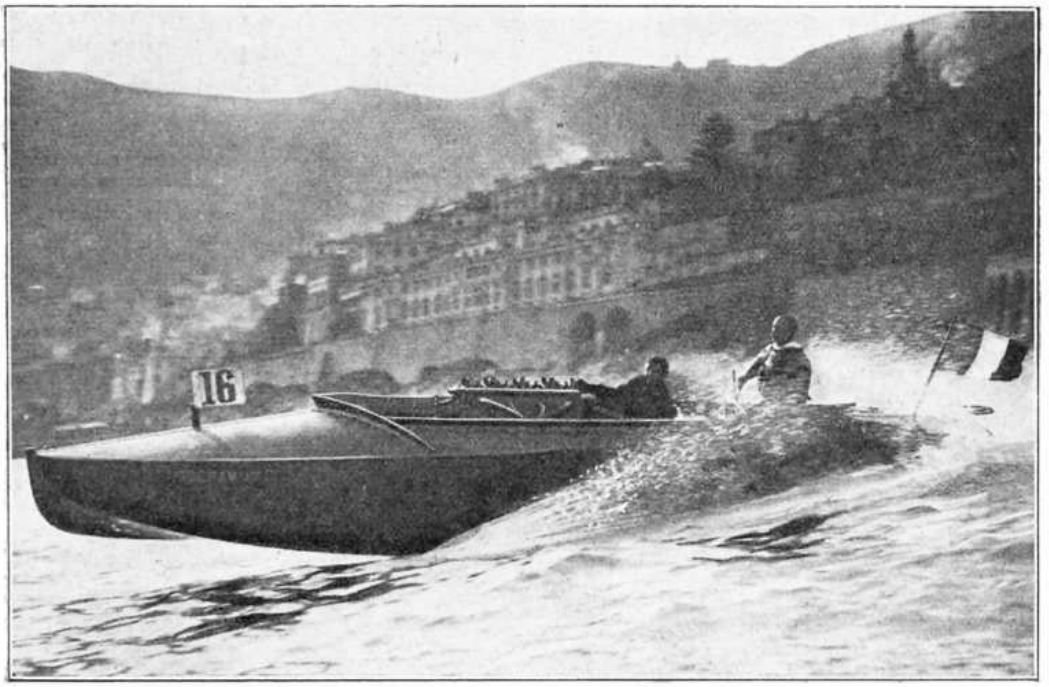
LES DERNIERS PRÉPARATIFS DE DEUX CANOTS A LA VEILLE DE LA COURSE

Les mécaniciens revisent les moindres organes de leur moteur ; parfois, malgré tout, un détail infime leur échappe et provoque, pendant la course, la panne fatale.



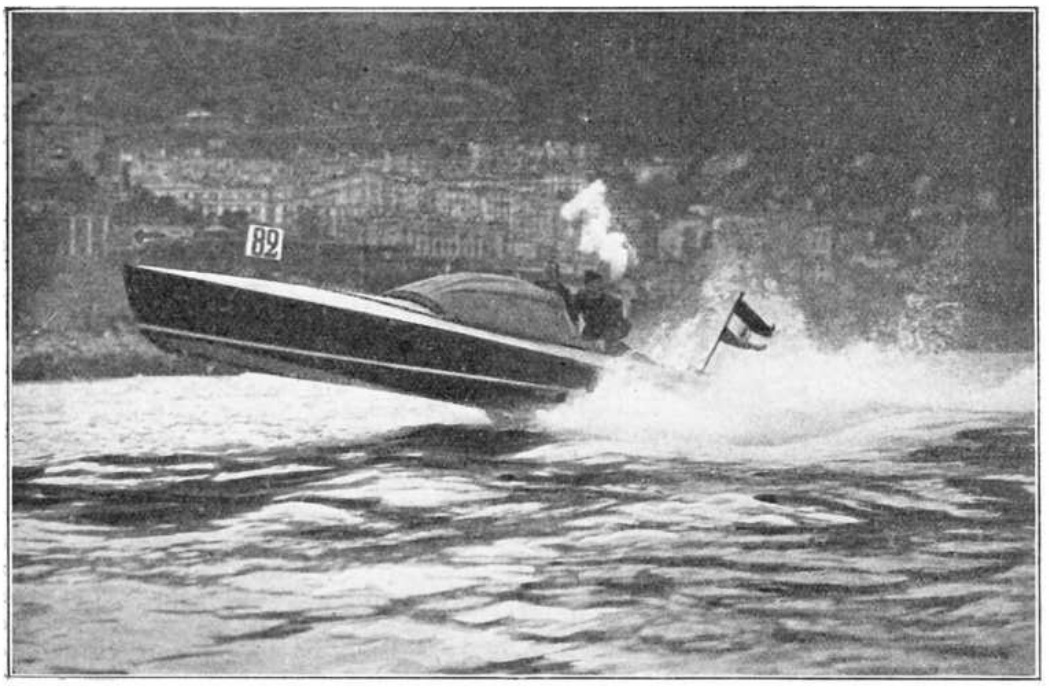
L'UN DES PETITS MONSTRES DU MEETING DE L'AN DERNIER AMARRE AU QUAI

Dans les canots de course on ne voit guère que le moteur et c'est à grand'peine qu'on découvre, à l'arrière, les deux places plus qu'exiguës destinées, l'une au pilote, l'autre au mécanicien.



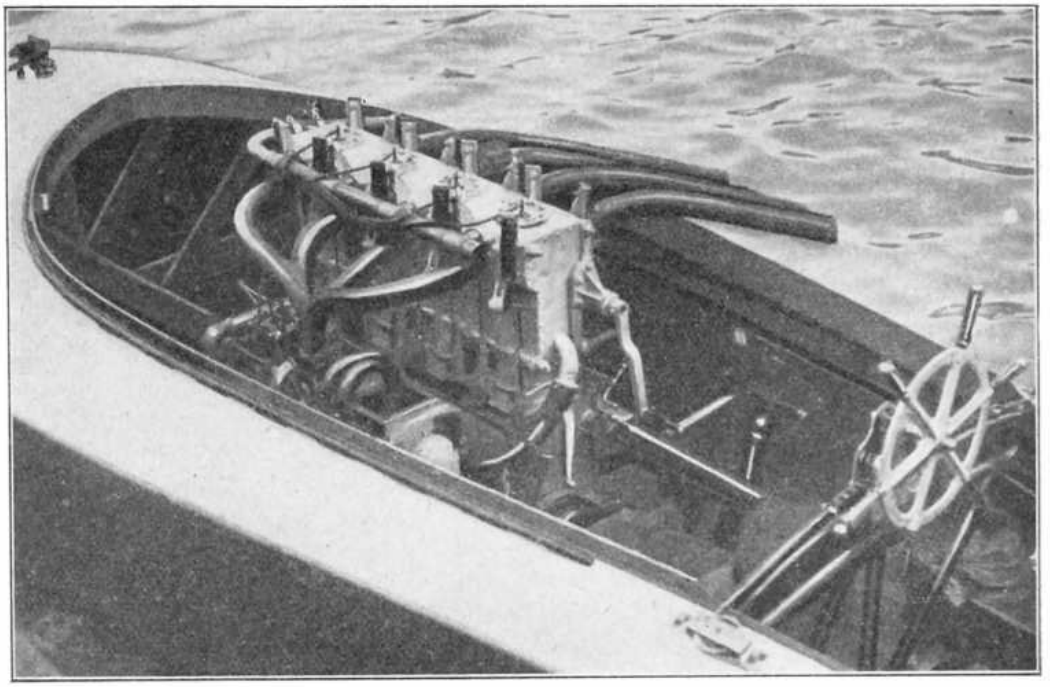
UN VIRAGE A TOUTE ALLURE DU « SOCRAM 1er » EN RADE DE MONACO

Les racers peuvent virer très court car, en vitesse, l'avant de la coque sort de l'eau par suite de sa forme particulière, et le canot ne repose plus sur le flot que par une faible surface.



L'« ANNETTE II » EN PLEINE COURSE, AU MEETING DE MONACO DE 1913

Sous la poussée formidable de l'hélice, la coque, insuffisamment lestée, se déjauge d'une manière exagérée, ce qui compromet fortement la stabilité du bateau.



CE PETIT CANOT DE 7 MÈTRES A COUVERT 50 KILOMÈTRES EN TROIS QUARTS D'HEURE

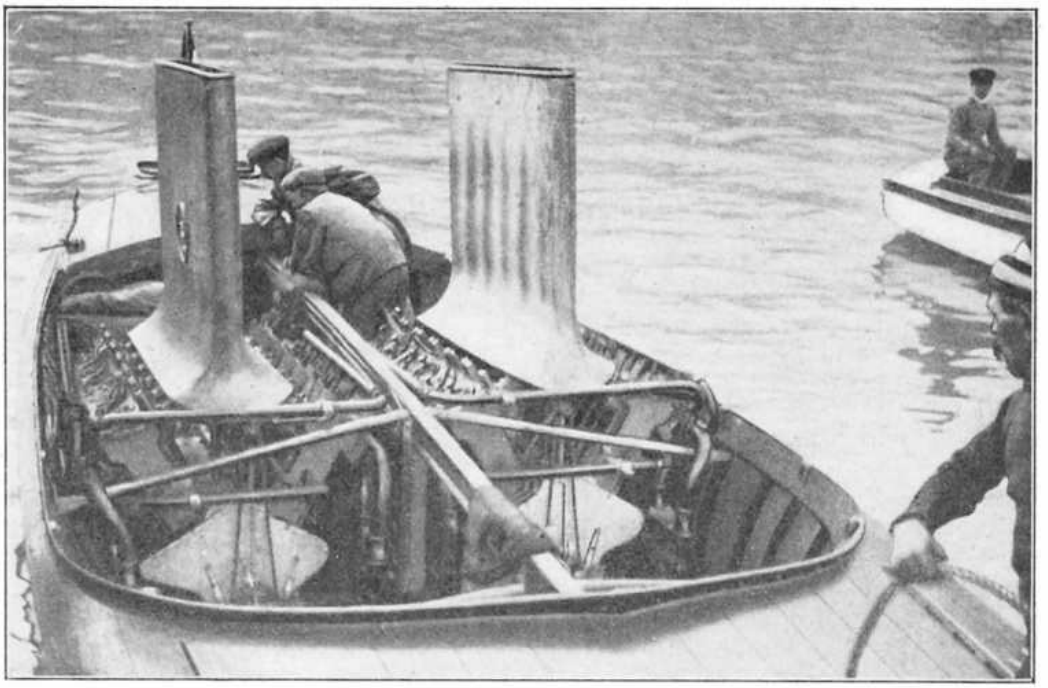
Le Vatapa *fut un des concurrents heureux du dernier meeting de Monaco. Nous voyons sur la gravure le moteur à quatre cylindres et les tuyaux latéraux d'échappement ainsi que la barre qui commande le gouvernail, par l'intermédiaire de filins dont on aperçoit l'amorce.*

freté portèrent le parcours à 100 kilomètres, ce qui permet de dire qu'ils ont organisé la première course de fond réelle. Cette course, devenue classique, fut dotée d'une coupe challenge par M. Emile Dubonnet. La première année, elle fut gagnée par le canot « Flore » à M. Senot, muni d'un moteur de 24 HP, qui fit le parcours en 4 heures 31 minutes 49 secondes.

La même année, les journaux *Le Vélo* et le *Yachting Gazette* organisèrent une course-croisière de Paris à la mer qui obtint un succès colossal. Une soixantaine de bateaux étaient inscrits, mais 28 seulement se présentèrent au départ, donné un peu en aval du pont de Neuilly. La course continua avec un entrain endiablé jusqu'au Havre et Trouville. La curiosité publique fut attirée enfin par ce nouveau mode de locomotion et il en résulta un véritable essor pour la navigation automobile. Depuis cette époque, la course-croisière de Paris à la mer a eu lieu chaque année; elle est organisée sous le patronage du président de la République et du ministre de la Marine, par le Comité de Paris à la mer qui s'efforce, avec une inlassable persévérance, de développer le goût du tourisme nautique.

Un sportsman éminent, M. Camille Blanc, président de l'International Sporting Club de Monaco, suivit attentivement ce premier essai d'endurance du moteur à explosions appliqué à la marine, et, ne doutant pas de son avenir, il eut l'heureuse idée de créer une réunion annuelle de motor-boats à Monaco. Il s'en ouvrit à M. le sénateur Gobron qui s'enthousiasma pour ce projet hardi et lui conseilla de s'adjoindre, pour en assurer la réalisation, M. Georges Prade dont il connaissait les remarquables qualités d'organisateur. Le meeting était désormais fondé. M. Camille Blanc fit splendidement les choses. Avec un programme très intéressant, doté de prix nombreux et magnifiques, il réunit, dès la première année, à Monaco, sur l'un des points les plus ravissants de la Côte d'Azur, des canots automobiles de toutes les nations. C'était le 1er avril 1904. Cette date marquera dans les annales de la navigation automobile.

La grande question était l'évaluation de la puissance des moteurs et la limitation de cette puissance. On crut la résoudre par la cylindrée. Ce critérium fut blâmé, parce qu'il poussait les constructeurs à augmenter l'alésage, en diminuant la course et en accélérant le régime. C'est alors que, pour la



LA MISE AU POINT AVANT LA COURSE DU RACER « PANHARD-TELLIER »

Ce canot se signale par la puissance formidable de sa machinerie, puisque les deux moteurs à douze cylindres qui l'actionnent ont 600 chevaux chacun; les tuyaux verticaux d'échappement sont groupés dans deux cheminées que l'on a faites très plates pour donner moins de prise au vent.

première fois, en 1907, on limita la puissance par l'alésage.

En cette même année 1907, on vit apparaître les hydroplanes, canots de construction spéciale avec lesquels on obtint de grandes vitesses, en utilisant des moteurs de moyenne puissance. Cette même année, M. le comte de Lambert, qui ne pensait pas alors faire de l'aviation, essaya un bateau glisseur à hélice aérienne ; cet essai ne donna pas de fort bons résultats ; mais la très intelligente initiative de M. le comte de Lambert a, depuis, porté ses fruits.

Le meeting international de canots automobiles de Monaco est devenu une épreuve classique mondiale, dont le succès grandit chaque année ; tous les ans, du 1er au 20 avril, les plus beaux et les plus puissants bateaux s'y rencontrent. Les vitesses ont progressé régulièrement depuis la création du meeting, et elles atteignent aujourd'hui près de 100 kilomètres à l'heure.

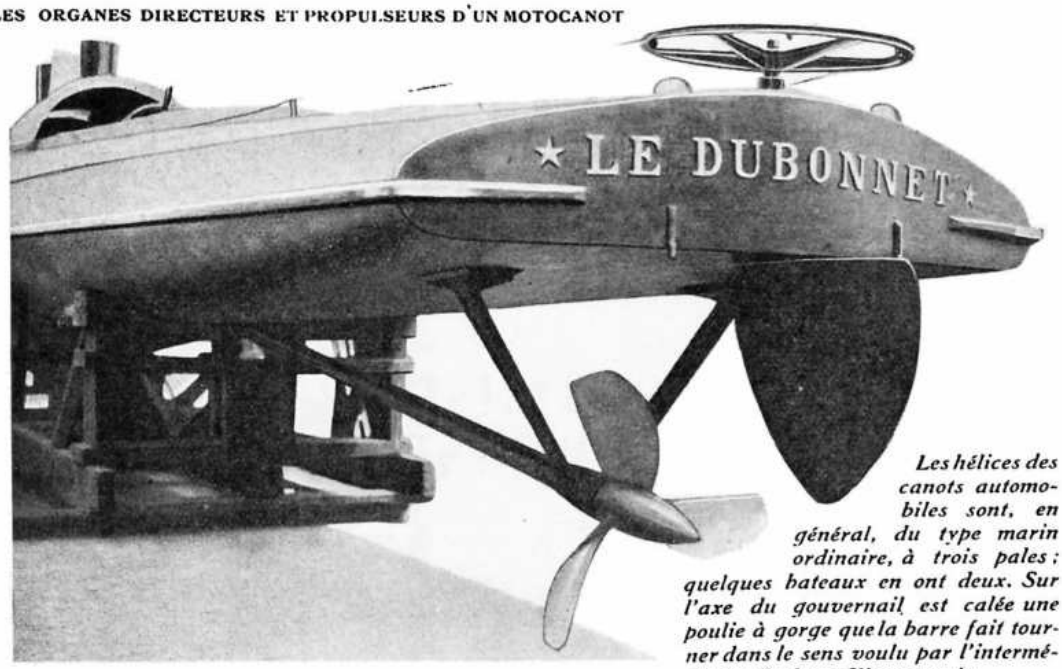
Au point de vue sportif, qui tient une si grande place dans l'historique du yachting automobile, les canots sont répartis en quatre classes : les racers, les hydroplanes, les cruisers et les glisseurs à hélice aérienne.

Les *racers* sont des embarcations uniquement construites en vue de la course. La puissance, les dimensions et le nombre de leurs moteurs ne sont pas limités. Mais cette classe est réservée aux embarcations ayant une coque dont la coupe longitudinale immergée ne présente aucune solution de continuité, ni de courbe à double inflexion. Toute adjonction de surfaces auxiliaires de glissement et d'appui fixes ou mobiles, de quelque nature qu'elles soient, à quelque moment que ce soit, est aussi interdite.

Les *hydroplanes* sont des embarcations établies également en vue de la course et munies d'un ou de plusieurs moteurs dont la puissance et les dimensions ne sont pas limitées. Cette classe est réservée aux embarcations ayant une coque dont la coupe longitudinale immergée présente soit une solution de continuité, soit une courbe à double inflexion, soit des surfaces auxiliaires adjointes.

Les *cruisers* sont des embarcations dont la coupe ne présente aucune solution de continuité. Ces embarcations, étant destinées au tourisme nautique ou *cruising*, doivent comporter un certain nombre de places réservées aux passagers. Le règlement de l'Association Internationale du

LES ORGANES DIRECTEURS ET PROPULSEURS D'UN MOTOCANOT

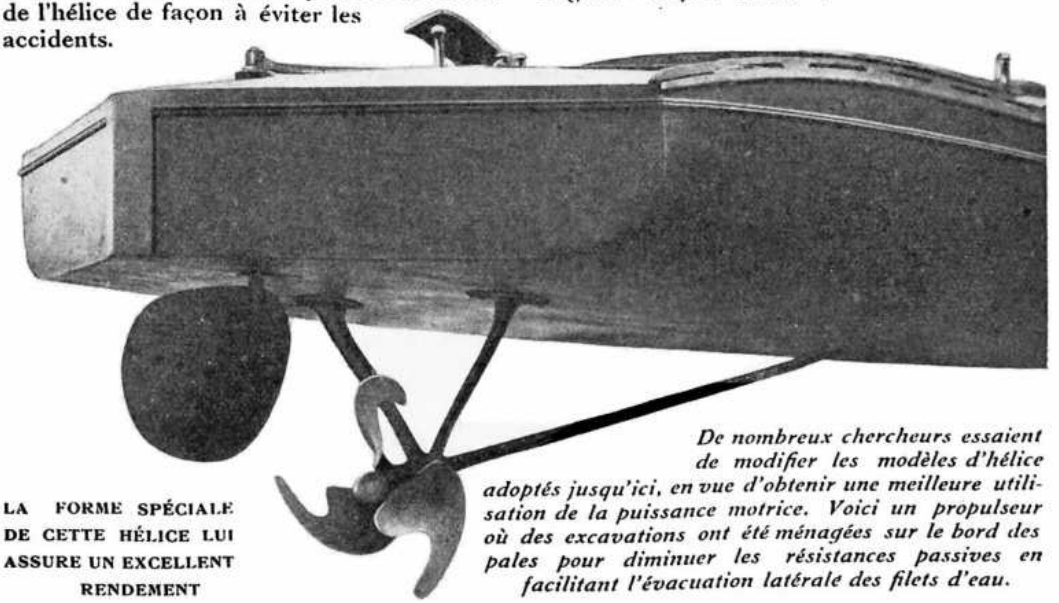


Les hélices des canots automobiles sont, en général, du type marin ordinaire, à trois pales ; quelques bateaux en ont deux. Sur l'axe du gouvernail est calée une poulie à gorge que la barre fait tourner dans le sens voulu par l'intermédiaire de deux filins en acier.

yachting automobile divise les cruisers en cinq séries, définies par les dimensions de la coque, la puissance du moteur, le poids et le nombre des places disponibles.

Les glisseurs à hélice aérienne, de création récente, sont des appareils dont la flottabilité peut être assurée soit par une coque, soit par des flotteurs. Ces appareils doivent être munis d'un dispositif protecteur autour de l'hélice de façon à éviter les accidents.

Parmi les courses de canots automobiles qui firent date dans l'histoire de ce sport, nous devons citer tout spécialement les suivantes : la course Calais-Douvres qui eut lieu en 1904 et qui réunit vingt-trois partants sur vingt-quatre engagés. Le vainqueur de cette épreuve, le « Mercédès IV » fit le parcours en 1 h. 07, battant de 5 minutes le canot anglais « Napier-Minor ».



LA FORME SPÉCIALE DE CETTE HÉLICE LUI ASSURE UN EXCELLENT RENDEMENT

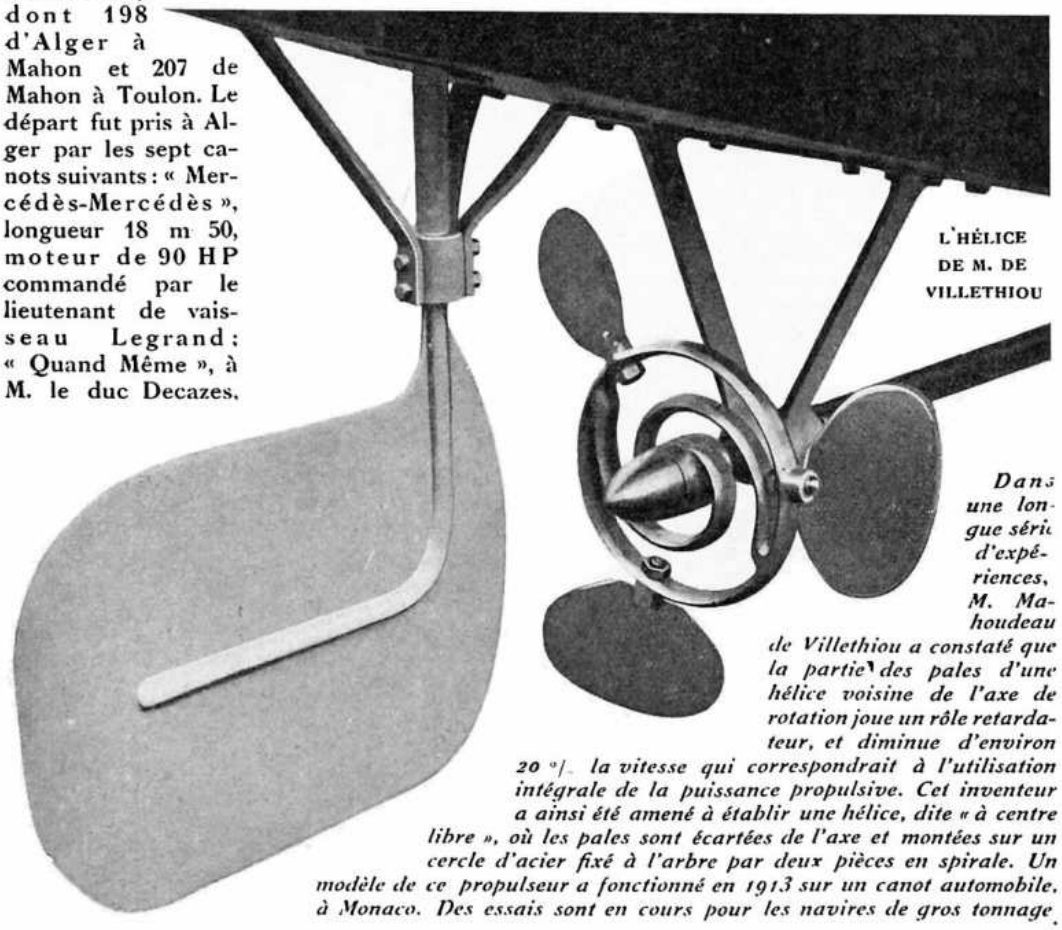
De nombreux chercheurs essaient de modifier les modèles d'hélice adoptés jusqu'ici, en vue d'obtenir une meilleure utilisation de la puissance motrice. Voici un propulseur où des excavations ont été ménagées sur le bord des pales pour diminuer les résistances passives en facilitant l'évacuation latérale des filets d'eau.

Cette même année, un meeting automobile eut lieu à Lucerne sur le lac des Quatre-Cantons. Organisée par le Cercle des Régates, cette réunion obtint un très grand succès; les canots français arrivèrent bons premiers dans toutes les séries.

L'année suivante eut lieu la course Boulogne-Folkestone et retour. Sur vingt-trois bateaux engagés, dix-sept prirent le départ, dont six racers et onze cruisers. Le nombre des bateaux était suffisant pour assurer l'intérêt d'une semblable épreuve, mais des conséquences imprévues vinrent mettre le trouble dans la flottille. Plusieurs concurrents perdirent leur route dès le début, et l'on fut pendant un certain temps inquiet sur le sort de quelques-uns d'entre eux. Le racer « La Rapière », construit par A. Tellier, se classa premier, et le canot anglais « Napier II » second.

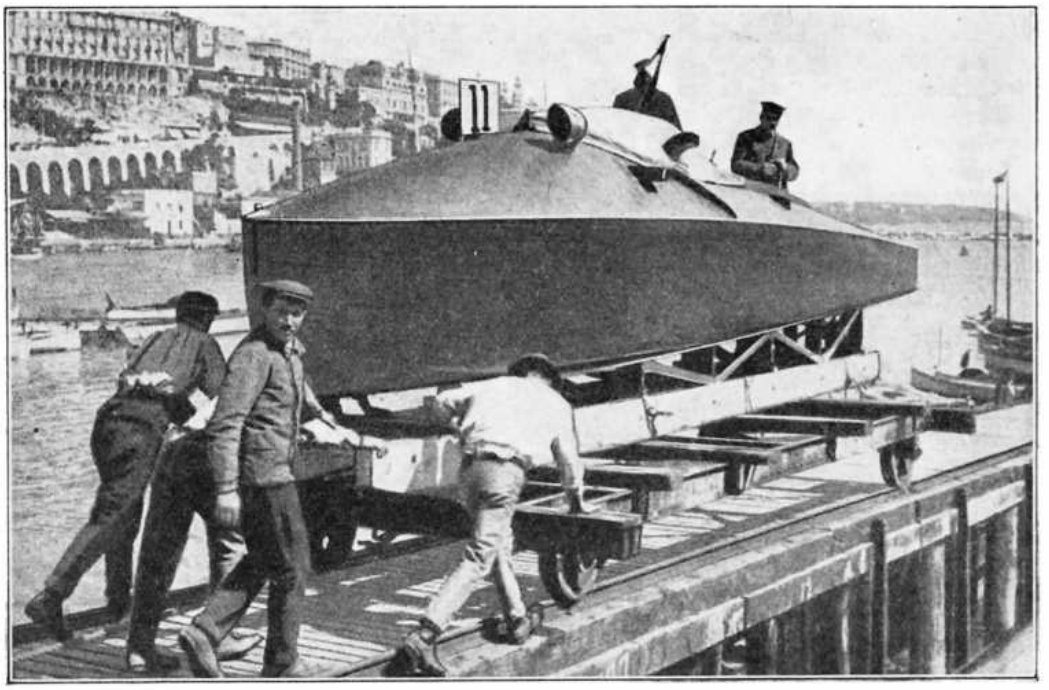
En 1905, le journal *Le Matin* organisa la course Alger-Toulon, via Mahon. Les concurrents avaient à couvrir une distance totale de 405 milles marins (le mille marin vaut 1852 mètres) dont 198 d'Alger à Mahon et 207 de Mahon à Toulon. Le départ fut pris à Alger par les sept canots suivants: « Mercédès-Mercédès », longueur 18 m 50, moteur de 90 HP commandé par le lieutenant de vaisseau Legrand; « Quand Même », à M. le duc Decazes, 23 m 50, 2 moteurs de 90 HP, commandé par M. Paul Chauchard; « Héraclès II » à la Société Héraclès, 10 m 50, moteur de 60 HP commandé par le docteur Lesage; « Mercédès C. P. » à M. C.-L. Charley, 13 m 90, moteur 90 HP, commandé par M. G. Pitre; « Camille », à Mme Camille du Gast, 13 mètres, moteur 60 HP commandé par le lieutenant de vaisseau Ménier; « Malgré Tout » à M. Charles Roche, 21 m 50, commandé par son propriétaire; « Fiat X » à la Société Fiat, 8 m 90, commandé par M. Carpinelli. Chaque concurrent était amatelotté à un contre-torpilleur, et la flottille était en outre convoyée par les croiseurs-cuirassés « Kléber » et « Desaix ».

Le départ fut donné à six heures du matin le 7 mai 1905. La première partie de la traversée, c'est-à-dire d'Alger à Mahon, fut effectuée dans d'excellentes conditions, par un temps magnifique. Le canot italien « Fiat X » arriva premier à Mahon à 7 heures du soir, ayant couvert les 198 milles du parcours en 13 heures. Le « Camille » arriva second à



L'HÉLICE DE M. DE VILLETHIOU

Dans une longue série d'expériences, M. Mahoudeau de Villethiou a constaté que la partie des pales d'une hélice voisine de l'axe de rotation joue un rôle retardateur, et diminue d'environ 20 °/. la vitesse qui correspondrait à l'utilisation intégrale de la puissance propulsive. Cet inventeur a ainsi été amené à établir une hélice, dite « à centre libre », où les pales sont écartées de l'axe et montées sur un cercle d'acier fixé à l'arbre par deux pièces en spirale. Un modèle de ce propulseur a fonctionné en 1913 sur un canot automobile, à Monaco. Des essais sont en cours pour les navires de gros tonnage.



MISE A L'EAU D'UN CANOT AUTOMOBILE A MONACO

Le canot est placé, l'arrière dirigé vers la mer, sur une sorte de berceau ou ber, *porté par un truc roulant sur les rails d'une jetée de lancement ou* slip. *A l'extrémité inférieure de la jetée, une plate-forme inclinée s'enfonce dans la mer. On fixe à l'arrière du truc l'extrémité libre d'un câble d'acier enroulé sur un cabestan et on laisse filer le câble jusqu'à amener le truc à toucher l'eau . on pousse alors le* ber *à la mer, et le canot flotte.*

L'UN DES RACERS ULTRA-RAPIDES QUI ONT COURU LE MOIS DERNIER A MONACO

Le record de vitesse établi l'année dernière a été battu de loin cette année par la plupart des grands racers. Le « Despujols » a notamment atteint 98 kilomètres à l'heure sur le mille marin.

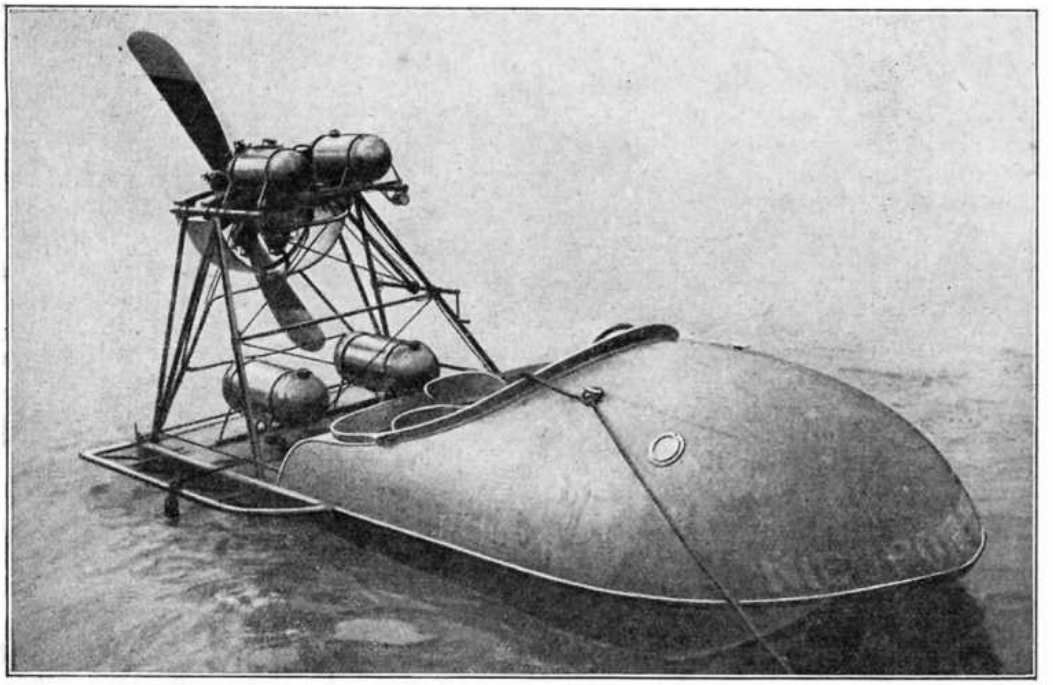
10 h. 25, suivi du « Mercédès C. P. », du « Malgré Tout », du « Quand Même » et enfin du « Héraclès II ». La vitesse moyenne du vainqueur atteignait 16 nœuds.

Jusqu'au 13 mai, la flottille fut immobilisée dans le port de Mahon par le mauvais temps. Le 13, une accalmie s'étant produite, et les renseignements météorologiques étant favorables, le départ fut donné. Le temps se maintint au beau pendant toute la matinée, mais, à partir d'une heure de l'après-midi, la brise fraîchit, la mer grossit; à six heures du soir, il ventait en rafale. L'un après l'autre, les concurrents furent obligés d'abandonner la course. Les équipages se réfugièrent à bord des contre-torpilleurs et, à l'exception du « Quand Même », de construction plus robuste que les autres, qui fuyant devant la tempête put gagner Cagliari, tous les canots sombrèrent. On n'eut aucun accident de personne à déplorer.

Cette course fut très discutée: il en aurait d'ailleurs été de même si elle avait pu être terminée, ce qui serait arrivé, si le temps avait été propice deux ou trois heures de plus. Des esprits chagrins n'hésitèrent pas de dire que cette course, qu'ils traitaient de folie, avait tué le yachting automobile. Les événements qui suivirent prouvèrent, au contraire, qu'elle avait donné d'utiles enseignements qui permirent de construire des canots mieux défendus contre la mer, et des moteurs d'une endurance plus grande. Ce qui prouve une fois de plus qu'en matière de sport, on n'arrive à rien sans témérité.

Pour compléter l'énumération, nous devons citer le meeting international « Les Couleurs de Paris », fondé en 1911. Cette réunion, patronnée par le président de la République et subventionnée par le Conseil municipal de Paris et le Conseil général de la Seine, a lieu tous les ans dans Paris, au courant de l'automne. L'année dernière plus de 200000 spectateurs ont applaudi les concurrents.

A l'avènement du moteur à explosions, les canots à vapeur employés par la marine étaient arrivés à peu près à la perfection de coque, après avoir subi de nombreuses transformations. Pour ce type d'embarcation, il faut compter avec la chaudière toujours lourde et encombrante, quels qu'en soient le type et le système. Le moteur à explosions permit de modifier ces règles, grâce à l'élément nouveau qui lui est propre : la légèreté. Le poids du moteur à vapeur qui, pour les torpilleurs, est de 20 à 25 kilos, par cheval, est descendu au-dessous de 5 kilos pour le moteur à explosions. Ce poids extrêmement



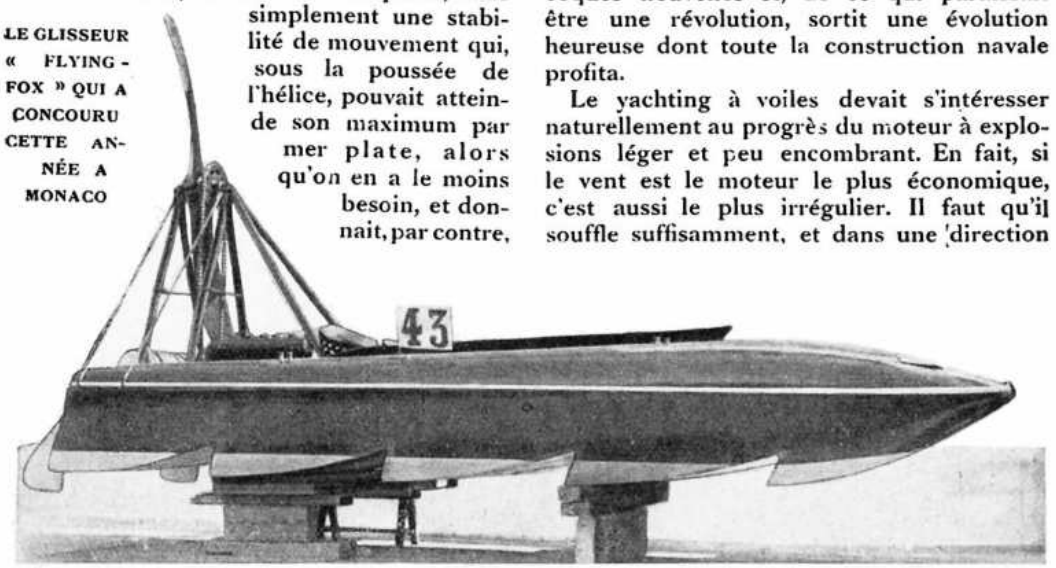
L'EMPLOI DE L'HÉLICE AÉRIENNE A CRÉÉ UNE NOUVELLE FORME DE YACHTING
Voici un type d'hydroplane établi récemment par la maison Nieuport. Avec son hélice de trois mètres de diamètre actionnée par un moteur de 160 HP, il peut faire jusqu'à 60 kilomètres à l'heure.

réduit, a permis l'utilisation efficace des formes glissantes, qui ont conduit à la construction de coques nouvelles.

Au début, on reprochait aux constructeurs de faire des bateaux qui n'avaient ni stabilité de formes, ni stabilité de poids, mais simplement une stabilité de mouvement qui, sous la poussée de l'hélice, pouvait atteindre son maximum par mer plate, alors qu'on en a le moins besoin, et donnait, par contre, son minimum par mer grosse, c'est-à-dire au moment critique. Mais, là encore, on se hâta trop vite de conclure à la faillite du yachting automobile. Très vite, les constructeurs arrivèrent à mettre au point les coques nouvelles et, de ce qui paraissait être une révolution, sortit une évolution heureuse dont toute la construction navale profita.

Le yachting à voiles devait s'intéresser naturellement au progrès du moteur à explosions léger et peu encombrant. En fait, si le vent est le moteur le plus économique, c'est aussi le plus irrégulier. Il faut qu'il souffle suffisamment, et dans une direction

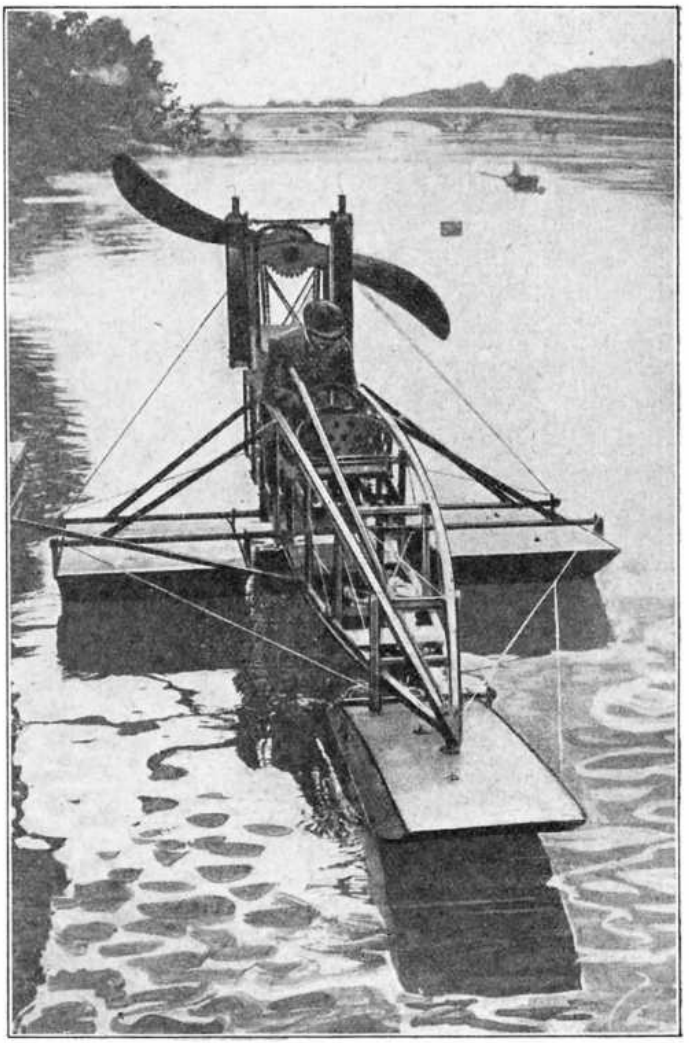
LE GLISSEUR « FLYING-FOX » QUI A CONCOURU CETTE ANNÉE A MONACO



Les premiers bateaux à hélice aérienne étaient à fond plat. On a reconnu depuis qu'on obtenait un déjaugeage plus complet en disposant sous la coque plusieurs plans inclinés ou redans.

favorable. Le calme plat ou le vent debout font d'une croisière de plaisance une insupportable corvée. L'emploi d'un moteur auxiliaire à bord de yachts à voiles permet de faire route quelle que soit la direction du vent, et préserve le navire de l'inertie que lui impose le calme.

Cette adaptation du moteur aux voiliers accroît l'importance déjà considérable du yachting automobile. Le premier yacht à moteur auxiliaire « Jolie-Brise » fut construit en 1888, pour le compte de M. G. Gallice, le yachtsman bien connu. Nous pouvons, en outre, mentionner parmi les bateaux de ce type : le « Berthic » construit en 1889 et pourvu d'un moteur à six cylindres ; la goélette « Carnegie » munie d'un moteur à gaz pauvre de 130 HP, qui a fait la traversée de Saint-John (Canada) à Falmouth, en neuf jours et, comme navire de commerce, le cinq-mâts « France », muni de deux moteurs de 900 HP, et qui vient d'effectuer sa première traversée de France à la Nouvelle-Calédonie dans d'excellentes conditions. Il est possible que les applications du moteur à explosions se multiplient à bord des voiliers longs-courriers, lesquels pourraient, grâce à ce précieux et sûr auxiliaire, franchir les calmes équatoriaux, utiliser les canaux de Suez et de Panama, s'engager dans les détroits, diminuer ainsi la durée des traversées et accroître par conséquent le rendement commercial du voyage.



L'HYDROPLANE TELLIER A FUSELAGE

Cet appareil est essentiellement constitué par un fuselage d'aéroplane, monté sur trois flotteurs. Le moteur actionne par chaîne une hélice en bois placée à l'arrière.

Parmi les applications les plus pratiques du moteur à explosions à la navigation, il faut également citer la « Motogodille ».

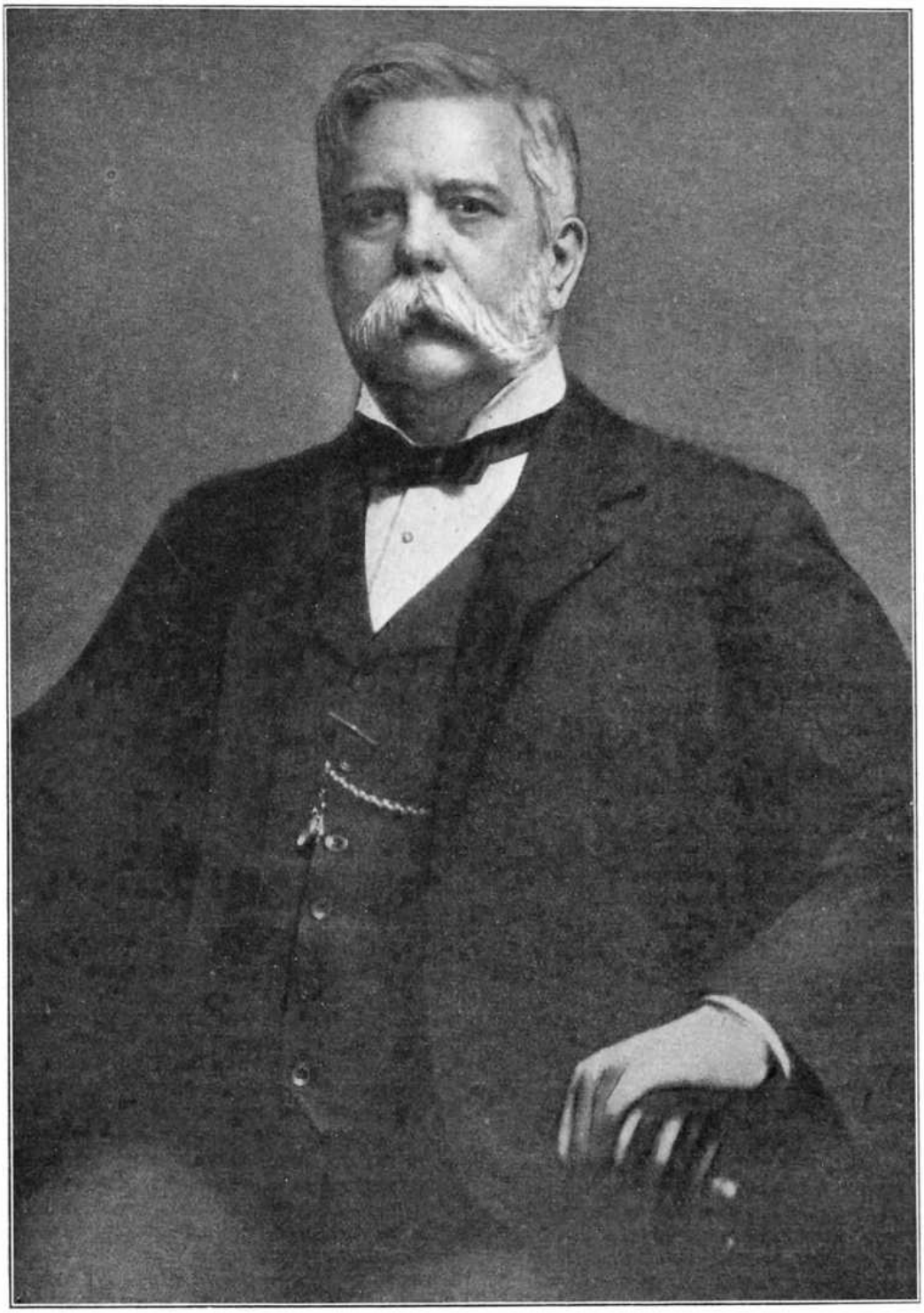
C'est un appareil amovible, assurant la direction en même temps que la propulsion, d'un poids extrêmement réduit, et qui peut se monter immédiatement sur n'importe quel bateau de mer et de rivière. Soit seule, soit complétant la voile, la « Motogodille » est employée sur des milliers d'embarcations.

D'autre part, le nombre des bateaux à moteur a augmenté dans les flottilles de pêche, et la prospérité de cette industrie si intéressante s'en est considérablement accrue. La marine militaire a profité des progrès réalisés dans la construction des moteurs à explosions ; elle en a muni ses embarcations de service.

Ainsi, les pionniers de la navigation automobile trouvent enfin la récompense de leurs efforts persévérants dans les applications maritimes chaque jour plus nombreuses du moteur à explosions. Le yachting est, pour la jeune marine, ce qu'il a été pour l'ancienne : un collaborateur précieux et dévoué, dont la science n'a d'égal que le désintéressement.

Raymond LESTONNAT.

LA FORTUNE AVAIT COURONNÉ LES EFFORTS DE CET INVENTEUR



George Westinghouse était, avec Edison, le plus connu des inventeurs américains. En mettant bout à bout les 160 000 locomotives et les 3 400 000 véhicules munis du frein qu'il avait imaginé, on formerait un train qui ferait le tour de la terre.

UN GRAND INGÉNIEUR : GEORGE WESTINGHOUSE

George Westinghouse, qui vient de mourir après une brillante carrière, a donné un éclatant démenti à la légende trop souvent véridique de l'inventeur mourant sur un grabat, pauvre et méconnu, quand ce n'est pas vilipendé.

Dans toutes les parties du monde, les immenses établissements, fondés de son vivant pour l'exploitation de ses inventions, perpétueront la mémoire de cet ingénieur que son génie et une exceptionnelle bonne chance avaient conduit à la fortune.

George Westinghouse, né le 6 octobre 1846, à Central Bridge, dans l'Etat de New-York, était le fils d'un fabricant d'instruments agricoles installé à Schenectady. Son père lui fit donner une instruction soignée, complétée par un séjour dans un collège d'enseignement supérieur.

La guerre de Sécession interrompit les études du jeune Westinghouse qui s'engagea à dix-sept ans.

Après la campagne, il fut nommé ingénieur adjoint dans la Marine des Etats-Unis. Sa carrière navale fut courte ; sa vocation devait être déterminée par un incident qui attira définitivement son attention sur un problème dont la solution germait déjà dans son esprit. En 1866, ainsi qu'il se plaisait à le raconter, un train dans lequel il se trouvait subit un retard de plusieurs heures parce qu'un train de marchandises, n'ayant pu s'arrêter assez rapidement, était venu se jeter sur un autre convoi.

Ce banal accident de voyage devait inspirer à Westinghouse sa plus belle invention, celle du frein à air comprimé.

Le premier appareil qu'il essaya était un frein à chaîne actionné par un piston, qui se déplaçait dans un long cylindre à vapeur placé sur la locomotive.

Ce système ne pouvait alors s'appliquer à des trains comportant plus de quatre véhicules, et Westinghouse chercha d'abord à réaliser la continuité des freins, en munissant chaque voiture d'un cylindre dans lequel la vapeur déplaçait un piston dont la tige actionnait à son tour les sabots des freins. Les résultats de ce système furent peu avantageux, car la vapeur, exposée au froid dans une longue tuyauterie, perdait de sa pression en se condensant partiellement.

Cet échec ne découragea pas le jeune inventeur. Il se préoccupait de trouver le fluide propre à actionner son nouveau frein, quand il lut, dans un magazine mensuel auquel il s'était abonné, un article sur les travaux du tunnel du Mont Cenis, parlant de la production et de la transmission de l'air comprimé employé pour mettre en marche les perforatrices.

Ce fut une révélation pour Westinghouse, et, dès 1867, il faisait breveter aux Etats-Unis l'emploi de l'air comprimé pour la manœuvre des freins de chemins de fer. L'année suivante, il trouvait un commanditaire, et les premiers essais du nouveau frein avaient lieu sur le Panhandle Railroad. Les Compagnies du Pennsylvania, du Michigan Central, du Chicago and North-Western essayèrent successivement l'appareil sur des trains de dix voitures et passèrent des commandes à l'inventeur.

Ce frein à air, qui était ce qu'on a appelé depuis un frein direct, avait le défaut de ne pas fonctionner en cas de fuite dans les divers appareils.

Westinghouse obvia à cet inconvénient en inventant le réservoir auxiliaire et la triple valve qui donnèrent à son frein les avantages de l'automatisme.

En 1875, en Angleterre, le Midland Railway, le North Eastern Railway et le London Brighton and South Coast Railway soumirent les appareils à des essais de rapidité de fonctionnement et d'endurance, qui devaient aboutir à leur adoption par un certain nombre de réseaux européens.

En 1885, les importants essais de Burlington (Etats-Unis) démontrèrent que le frein Westinghouse devait être modifié pour pouvoir s'appliquer à des trains comportant un grand nombre de véhicules. Westinghouse se remit au travail; il inventa son frein à action rapide et, plus tard, son frein à grande vitesse dont l'usage s'est généralisé depuis lors en France et dans la plupart des pays d'Europe et d'Amérique.

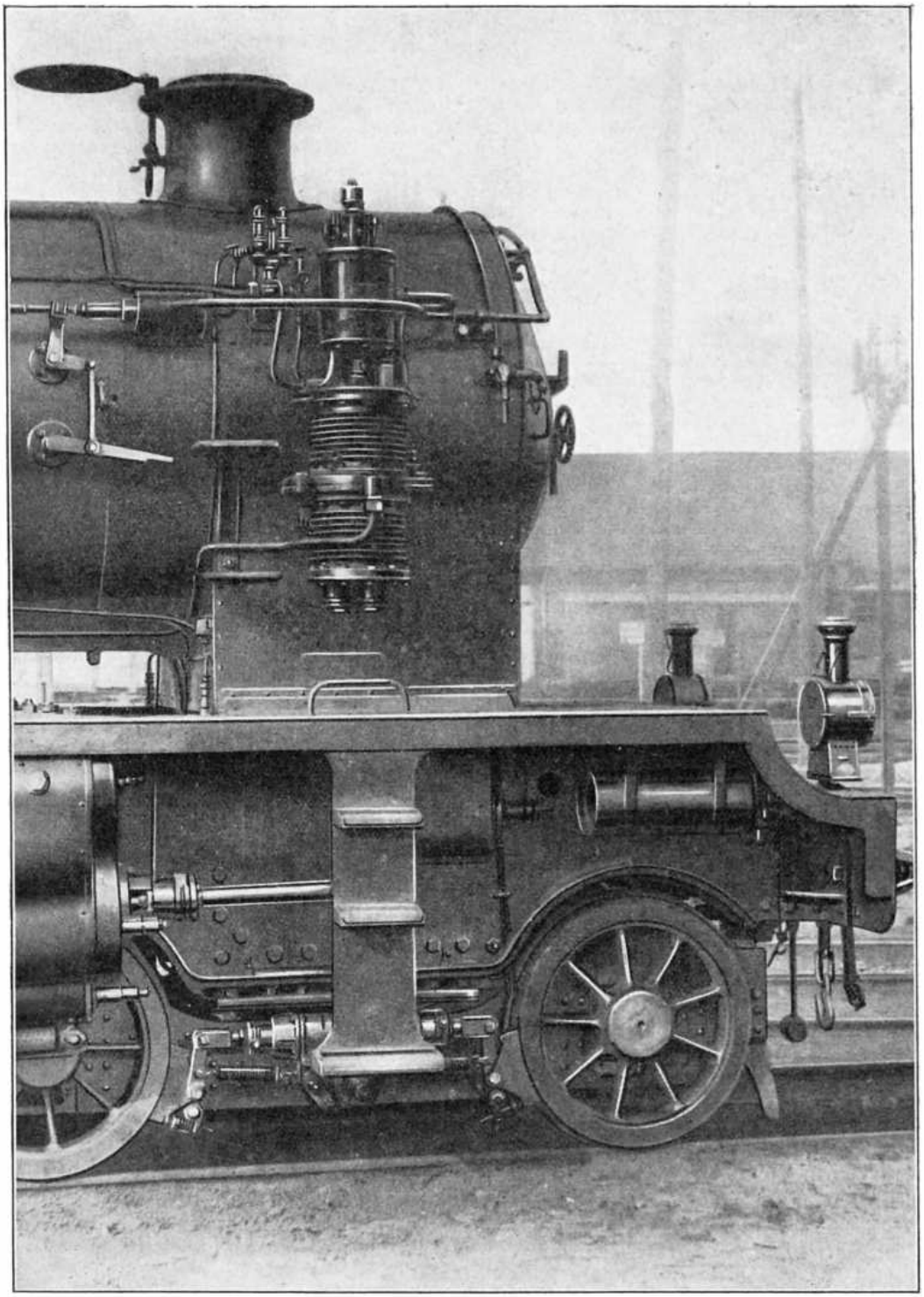
Ces résultats incitèrent Westinghouse à appliquer l'air sous pression à divers autres problèmes posés par l'exploitation des chemins de fer. C'est ainsi qu'il inventa successivement un signal d'alarme à air comprimé destiné à permettre aux gardes des trains et aux voyageurs d'actionner le frein en cas d'accident, sans l'intervention du mécanicien.

C'est encore à l'air comprimé qu'il eut recours pour faire mouvoir les aiguilles et les signaux (1868). On peut voir fonctionner sur les réseaux de plusieurs grandes compagnies françaises son système, aujourd'hui très perfectionné.

Westinghouse s'occupa également de faire triompher aux Etats-Unis l'emploi des courants alternatifs. Il fonda à cet effet une puissante société connue dans le monde entier sous le nom de Westinghouse Electric and Manufacturing Company, qui occupa bientôt le premier rang dans la construction des dynamos de grande puissance.

Président en 1910 de la Société Américaine des Mechanical Engineers, Westinghouse avait été l'objet des distinctions les plus flatteuses de la part de tous les gouvernements étrangers.

Décoré de la Légion d'honneur et de la Couronne royale d'Italie, il avait été nommé en 1906 docteur-ingénieur par l'Ecole technique supérieure royale de Berlin.



A L'AVANT DE CETTE LOCOMOTIVE APPARAISSENT LA POMPE A AIR ET LE FREIN DU BOGIE

Cette machine Pa· ific est munie de la pompe Duplex avec cylindres à air superposés. Entre les roues du bogie est intercalé un cylindre de frein horizontal, muni de pistons opposés qui agissent, par l'intermédiaire de courtes bielles, sur une paire de sabots.

LES FREINS PNEUMATIQUES MODERNES GRANDS PROTECTEURS DE VIES HUMAINES

Par Charles LORDIER

INGÉNIEUR CIVIL DES MINES

On doit pouvoir enrayer instantanément la vitesse d'un train, quand se présente un obstacle imprévu, ou au moment d'aborder une longue pente capable de lui imprimer une accélération dangereuse.

En outre, pendant les manœuvres de formation des trains, les freins des wagons servent à empêcher les chocs nuisibles au matériel.

En raison de son efficacité et de sa simplicité, le procédé de freinage universellement adopté sur tous les réseaux est basé sur le principe du frottement d'un certain nombre de pièces métalliques, appelées *sabots*, sur la jante des roues. Les mécanismes de transmission de l'effort retardateur varient suivant qu'il s'agit de véhicules considérés isolément, ou d'un ensemble de voitures ou de wagons constituant un train.

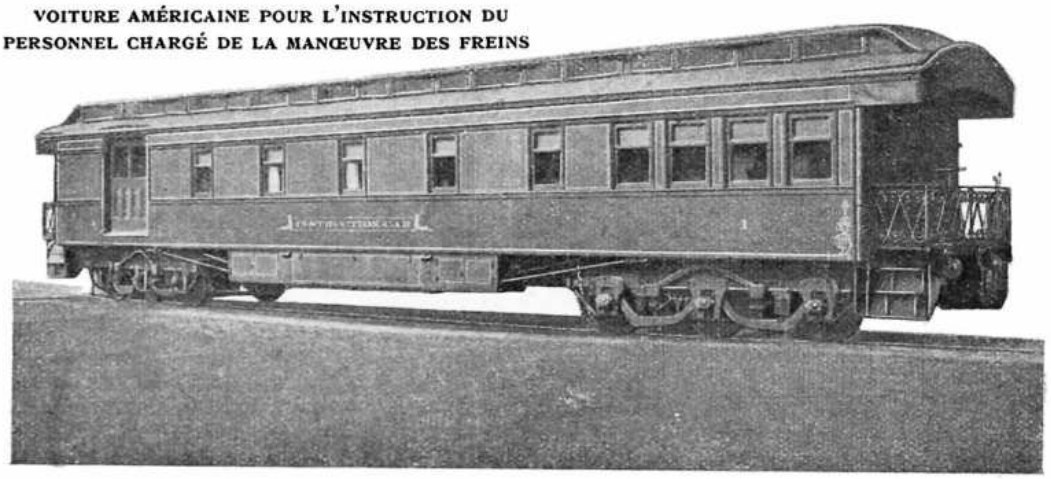
Dans le premier cas, on fait appel aux mécanismes de transmission les plus divers : cames, coins, excentriques, treuils, crémaillères, vis, commandés à la main par un personnel spécial de serre-freins. S'il s'agit d'un train, une difficulté surgit : c'est la nécessité de faire agir simultanément les freins de tous les véhicules, ou d'un certain nombre d'entre eux répartis d'une manière quelconque.

Le mécanicien ordonne le serrage ou le desserrage au moyen de signaux faits à l'aide du sifflet à vapeur. Mais on n'obtient ainsi qu'une simultanéité relative, et, si le train est lourd, il faut disposer d'un nombre de freins tel que la dépense de main-d'œuvre devient alors très onéreuse. A la rigueur, le même agent peut agir sur les volants de commande des freins à vis de deux véhicules consécutifs, mais il ne peut effectuer les deux serrages que l'un après l'autre et ce défaut d'ensemble est nuisible à l'effet.

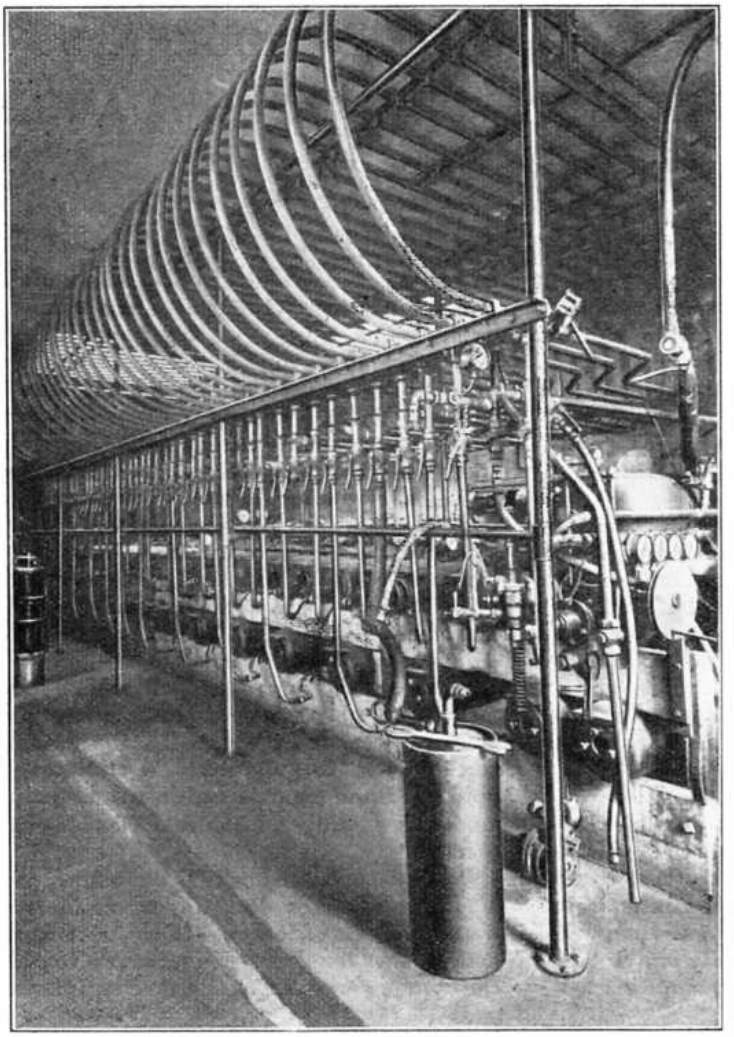
Petit à petit, on a donc cherché à faire manœuvrer par le même agent le plus grand nombre possible de freins. Il suffisait, dans certains cas, de provoquer la chute d'un poids de fonte pour serrer en même temps les freins de trois ou quatre véhicules consécutifs.

Dans d'autres dispositifs, on empruntait à l'une des roues d'un wagon, au moyen d'un galet de friction, l'effort nécessaire pour freiner le groupe des véhicules voisins. On a aussi cherché à utiliser la compression

VOITURE AMÉRICAINE POUR L'INSTRUCTION DU PERSONNEL CHARGÉ DE LA MANŒUVRE DES FREINS



Ce véhicule à douze roues renferme tout le matériel de freinage correspondant aux plus longs trains de voyageurs. On s'en sert aux Etats-Unis pour entraîner les agents en vue de l'emploi judicieux, en toute circonstance, des freins continus automatiques.



ESSAI AUX ATELIERS DES APPAREILS DE FREINAGE D'UN TRAIN

Cette tuyauterie représente la conduite générale des freins d'un train. Le convoi ainsi figuré comporte autant de véhicules que l'on met de spires en circuit. Sur chaque spire on monte une triple valve et un cylindre de frein, pour en étudier le fonctionnement.

que subissent les tampons des wagons lorsque la locomotive ralentit sa marche.

Mais la liaison de ces freins à commande mécanique était toujours difficile à réaliser, lorsqu'il s'agissait d'accoupler des véhicules pour former un train.

D'autre part, il est impossible d'employer des transmissions par cordes ou par chaînes et poulies, sur des trains d'une certaine longueur.

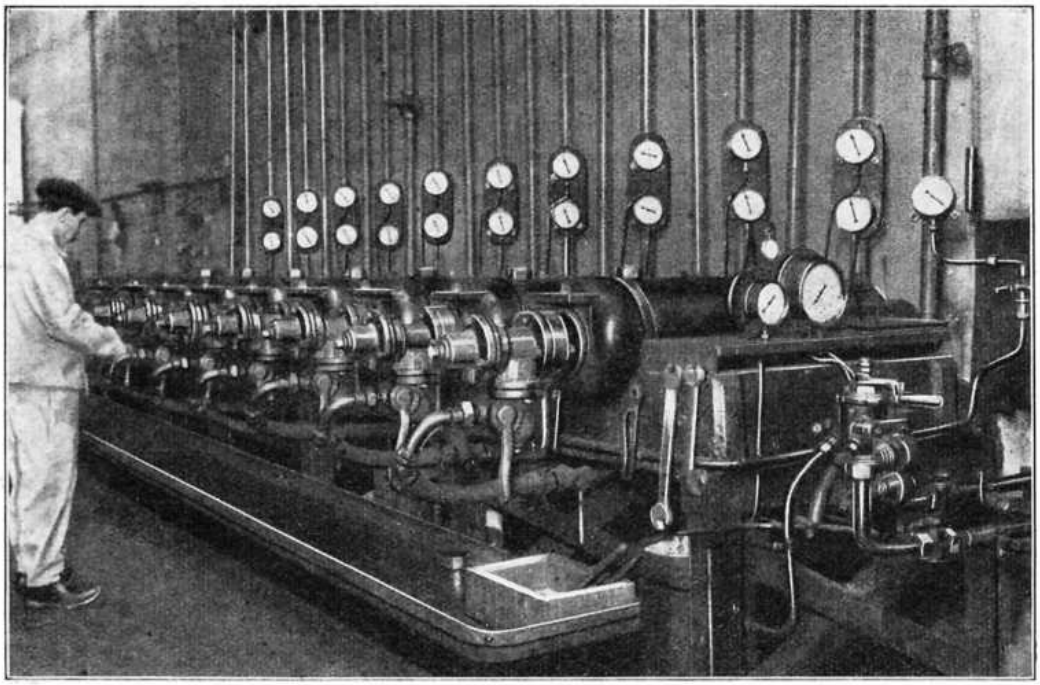
La première idée d'un frein pneumatique permettant d'obtenir le freinage simultané de plusieurs essieux paraît remonter aux années 1844-1848. C'est alors que fut brevetée, pour la première fois en Angleterre, l'idée d'employer, pour la transmission de l'effort de freinage, le déplacement d'un fluide dans des tuyaux, courant sous les véhicules du train. Ces tuyaux pouvaient avoir une assez grande souplesse pour rester indifférents aux mouvements relatifs des voitures et étaient susceptibles d'être aisément reliés entre eux.

Ces premiers freins pneumatiques comportaient une pompe actionnée par l'essieu d'un fourgon, un réservoir, des tuyaux d'accouplement entre véhicules et, sous chacun d'eux, une timonerie commandée par un cylindre. C'était ce qu'on appelle aujourd'hui, des freins directs, parce que pour les serrer on envoie directement l'air sous pression dans les cylindres de frein.

La solution vraiment pratique du problème fut réalisée en Amérique par George Westinghouse, qui fit breveter en 1869 un frein direct dans lequel l'air était comprimé dans un réservoir, à l'aide d'une pompe à vapeur placée sur la machine. Par la manœuvre d'un robinet à trois voies, le mécanicien envoyait de l'air dans une conduite générale régnant tout le long du train; cet air, en déplaçant le piston du cylindre de frein monté sur chaque voiture, commandait l'ensemble de tringles et de leviers constituant la timonerie et opérait le freinage.

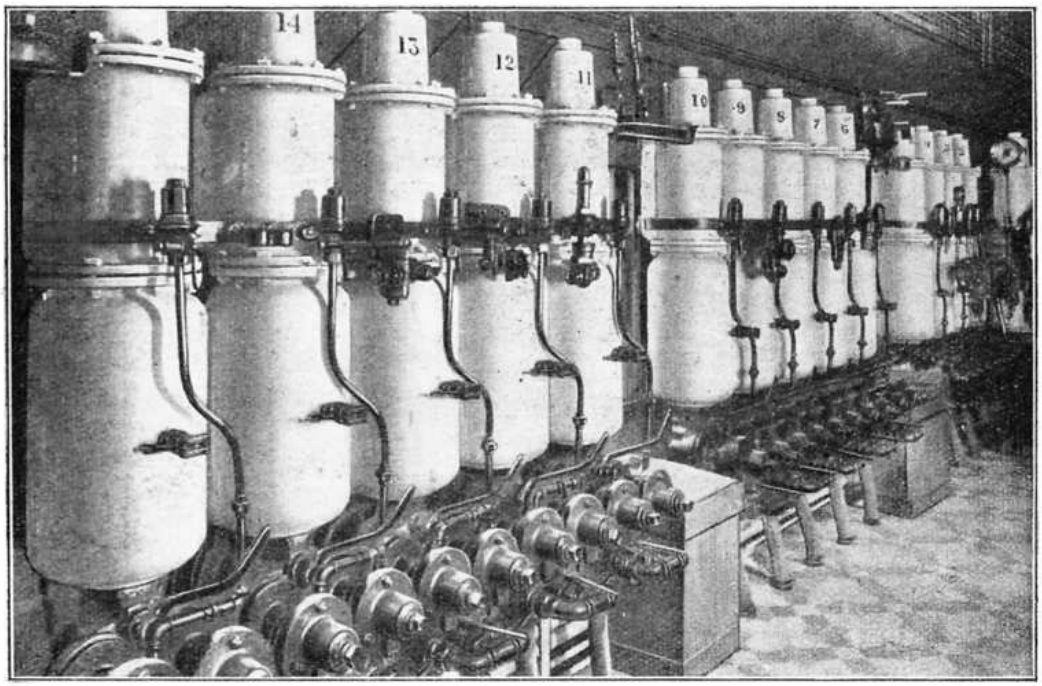
En amenant le robinet à trois voies dans une autre position, on laissait échapper l'air, ce qui provoquait le desserrage des sabots.

Ce frein direct présentait l'inconvénient d'être inefficace, si un élément de la conduite générale ou un cylindre donnait lieu à une fuite d'air importante. Pour obvier à cet inconvénient, G. Westinghouse fit



BANC POUR L'ESSAI DES TRIPLES VALVES A L'ATELIER

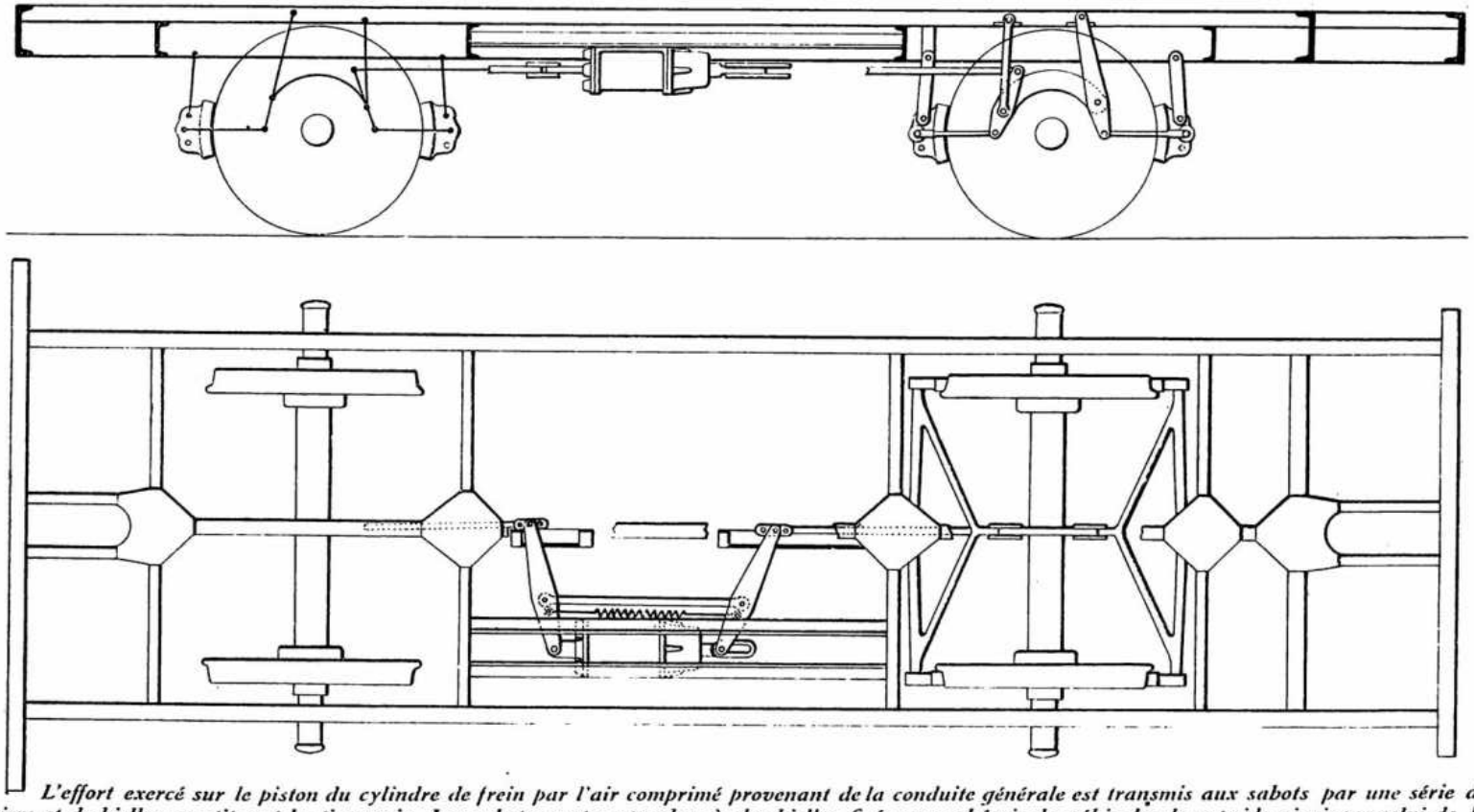
Pour vérifier l'étanchéité des triples valves, on les monte sur une batterie de cylindres de freins et on les enduit d'eau de savon ; toute fuite est ainsi révélée par la production d'une bulle.



INTÉRIEUR D'UN WAGON D'INSTRUCTION POUR LA MANŒUVRE DES FREINS

A chaque cylindre de frein monté verticalement correspondent un réservoir auxiliaire, une triple valve et une section de tuyauterie. L'ensemble représente l'équipement d un train complet.

ÉLÉVATION ET PLAN MONTRANT LA TIMONERIE D'UN FREIN PNEUMATIQUE A HUIT SABOTS



L'effort exercé sur le piston du cylindre de frein par l'air comprimé provenant de la conduite générale est transmis aux sabots par une série de leviers et de bielles constituant la timonerie. Les sabots sont suspendus à des bielles fixées aux châssis du véhicule ; leur poids ainsi que celui de la timonerie est calculé de telle manière que l'action de la pesanteur tend à les éloigner des roues quand le frein est desserré. En service, le jeu causé par l'usure des sabots produit un déplacement des leviers qui diminue l'efficacité des appareils. Quand ce jeu s'accentue trop, on peut le réduire en déplaçant l'axe d'articulation des bielles, les extrémités des tiges de commande et des leviers étant percées à cet effet d'une série de trous.

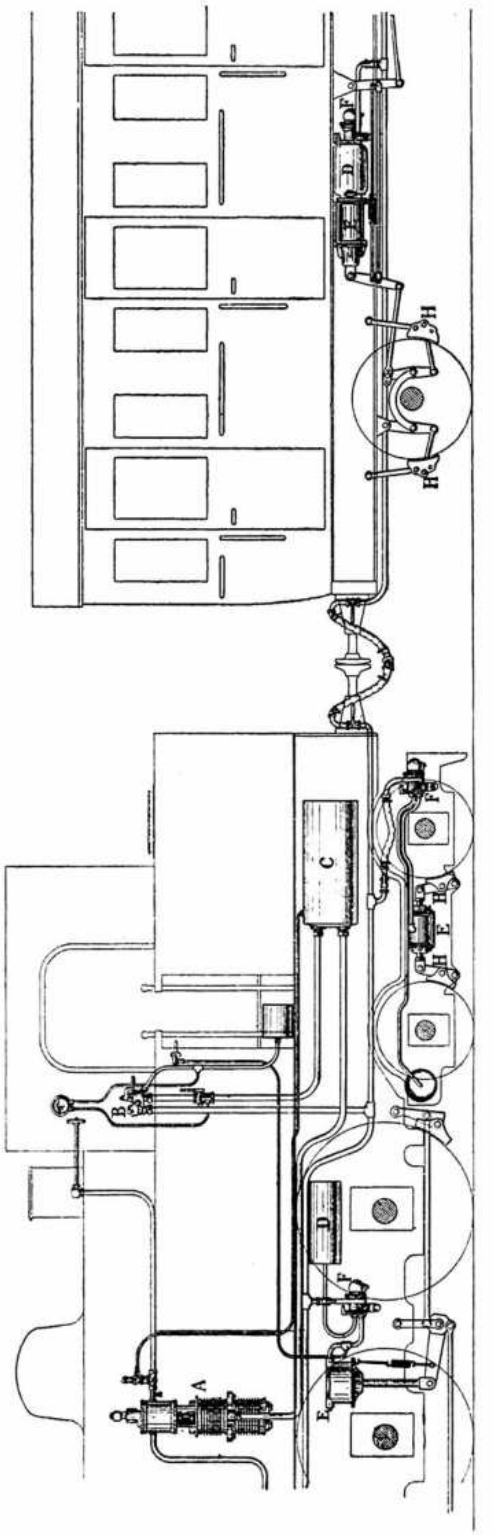
breveter en 1872 un frein à air, automatique, c'est-à-dire susceptible de se serrer de lui-même en cas d'avarie.

L'air comprimé est emmagasiné dans des réservoirs placés sous chacun des véhicules, qui emportent ainsi avec eux l'énergie nécessaire pour produire le serrage. Une conduite générale continue amène, jusqu'aux réservoirs auxiliaires, l'air comprimé par une pompe à vapeur dans un réservoir principal monté sous la machine.

Sur le branchement qui relie la conduite générale au réservoir auxiliaire de chaque véhicule est intercalé un organe dénommé triple valve, également relié au cylindre de frein par une tuyauterie.

Avant le départ, le mécanicien fait fonctionner la pompe à vapeur pour remplir d'air comprimé le réservoir principal de la machine et la conduite générale du train; cet air passe ensuite par les triples valves dans les réservoirs auxiliaires. Dans cette position, les organes mobiles de la triple valve ouvrent la communication du cylindre de frein avec l'atmosphère. Lorsqu'il se produit dans la conduite générale une dépression provoquée par le mécanicien au moyen de son robinet, ou due à une fuite accidentelle, les organes mobiles de la triple valve ouvrent la communication entre le réservoir auxiliaire et le cylindre de frein. Ils ferment en même temps toute communication entre ce dernier et l'atmosphère. Le serrage s'effectue alors instantanément.

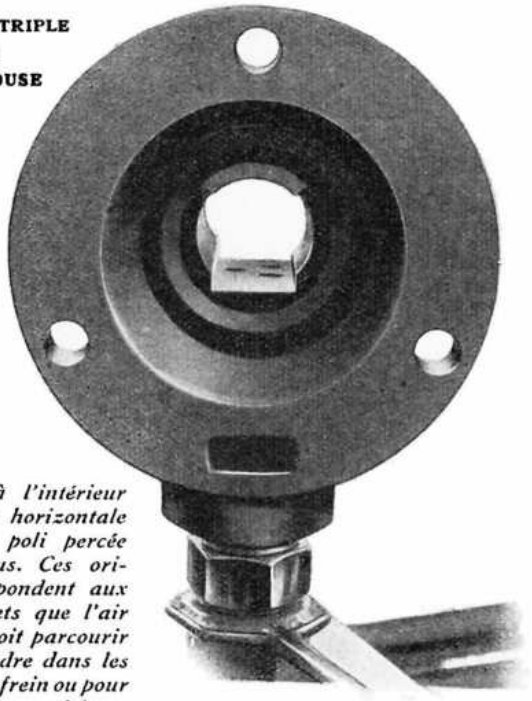
Pour provoquer le desserrage, le mécanicien envoie de nouveau l'air com-



INSTALLATION DU FREIN WESTINGHOUSE A AIR COMPRIMÉ SUR UNE LOCOMOTIVE ET SUR UNE VOITURE

Avant le départ, le mécanicien met son robinet B *à la première position pour envoyer dans la conduite générale et dans les réservoirs auxiliaires* D *l'air qui a été emmagasiné dans le réservoir principal* C *par la pompe* A. *Les freins se desserrent alors. Le mécanicien amène ensuite le robinet* B *à la deuxième position qui correspond à la marche du train. Pour arrêter ou pour ralentir le train, on met le robinet dans la quatrième position; on produit ainsi dans la conduite générale une dépression qui agit sur les triples valves* F; *celles-ci font communiquer les réservoirs* D *avec les cylindres* E *dont les pistons actionnent les sabots* H *par l'intermédiaire des timoneries.*

CORPS DE TRIPLE VALVE WESTINGHOUSE



On voit à l'intérieur une plaque horizontale en bronze poli percée de trois trous. Ces orifices correspondent aux divers trajets que l'air comprimé doit parcourir pour se rendre dans les cylindres de frein ou pour s'échapper au dehors.

primé dans la conduite générale, en tournant son robinet; les organes mobiles des triples valves reviennent automatiquement à la position qu'ils occupaient avant le serrage.

L'avantage de l'automatisme est de provoquer l'arrêt immédiat en cas d'avarie aux organes du frein. Si une rupture d'attelage a lieu entre deux véhicules d'un train, chaques groupe de wagons est aussitôt bloqué par ses freins. Cette propriété du frein continu automatique est surtout précieuse quand une rupture d'attelage se produit sur une rampe; la partie arrière ne peut alors partir « en dérive », c'est-à-dire rouler jusqu'en bas de la pente et y dérailler ou bien entrer en collision avec un autre train.

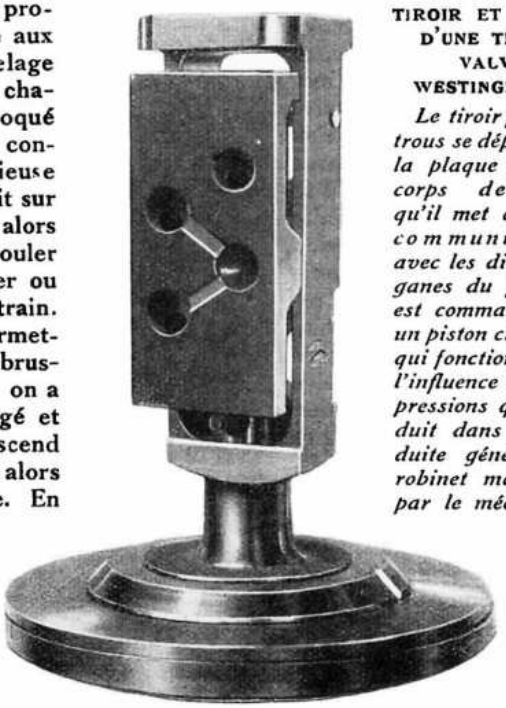
Les freins continus automatiques permettent d'obtenir des serrages rapides et brusques. Dans certains cas, au contraire, on a besoin de réaliser un serrage prolongé et modéré, notamment quand un train descend une longue pente. Le frein direct est alors plus maniable que le frein automatique. En combinant les deux systèmes, on a obtenu un frein modérable. Ce dernier fonctionne notamment sur le réseau P.-L.-M. (frein à air comprimé Westinghouse-Henry).

Le frein à air comprimé est en service sur un grand nombre de réseaux. D'ailleurs, l'application du frein continu aux trains de voyageurs est obligatoire en Europe dans la majorité des pays. En France, depuis 1880, plusieurs circulaires ministérielles ont prescrit aux compagnies l'extension du frein continu à tout le matériel à voyageurs. L'emploi de ce frein était auparavant limité aux trains de voyageurs dont la vitesse de pleine marche atteignait 60 kilomètres à l'heure.

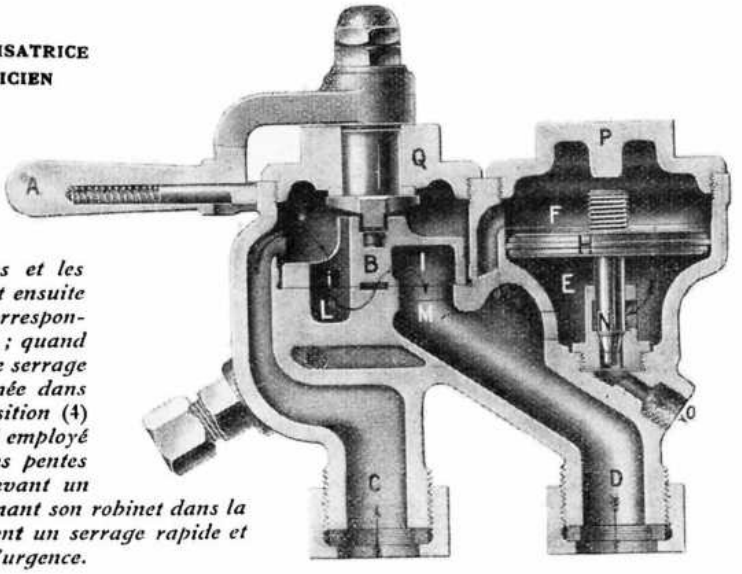
Les freins continus actuellement en usage conviennent parfaitement pour le service des train de voyageurs dont la composition maxima réglementaire est de 24 voitures. Le problème est plus complexe quand il s'agit de freiner les trains de marchandises qui peuvent comporter jusqu'à 60, 80 et même 100 wagons, ce qui leur donne environ un kilomètre de longueur.

D'autre part l'application des freins continus et leur entretien entraînent des frais relativement élevés. Jusqu'ici on se contente de munir un certain nombre de wagons de freins manœuvrables à la main, au moyen de volants et de vis. Chaque train

TIROIR ET PISTON D'UNE TRIPLE VALVE WESTINGHOUSE



Le tiroir percé de trous se déplace sur la plaque fixe du corps de valve qu'il met ainsi en communication avec les divers organes du frein. Il est commandé par un piston circulaire qui fonctionne sous l'influence des dépressions que produit dans la conduite générale le robinet manœuvré par le mécanicien.



ROBINET A DÉCHARGE ÉGALISATRICE MANŒUVRÉ PAR LE MÉCANICIEN

Le mécanicien peut donner à la poignée A *du robinet une série de positions efficaces numérotées de un à cinq. Au départ, on charge la conduite générale ainsi que les réservoirs auxiliaires et les freins se desserrent* (1) *; on met ensuite le robinet dans la position correspondant à la marche du train* (2) *; quand on veut maintenir un degré de serrage déterminé on amène la poignée dans la position neutre* (3). *La position* (4) *correspond au serrage modéré employé lors de la descente des longues pentes ou pour le ralentissement devant un signal avancé. Enfin, en amenant son robinet dans la position* 5, *le mécanicien obtient un serrage rapide et énergique des freins en cas d'urgence.*

de marchandises comporte donc un personnel de serre-freins et une proportion de wagons freinés, isolés ou groupés, qui varie suivant la longueur et le poids du train.

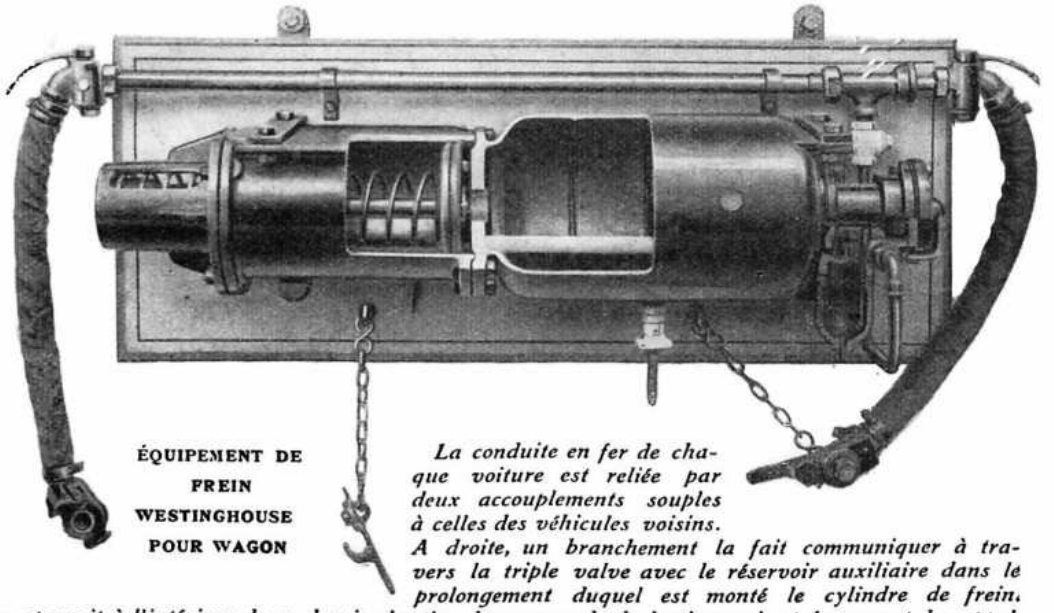
Cependant, l'augmentation de la vitesse de ces trains et les nécessités de la mobilisation sont des raisons d'ordre majeur qui ont incité les gouvernements à étudier l'application des freins continus aux wagons à marchandises.

Le frein à air comprimé Westinghouse, si répandu en Europe sur le matériel à voyageurs, était tout indiqué pour cette application.

Mais le problème soulève des difficultés spéciales inhérentes à certaines conditions techniques dont le frein doit pouvoir s'accommoder : longueur des trains. poids, inégalité de la répartition des véhicules, vides ou chargés, etc.

Aux Etats-Unis, les trains de marchandises sont, en général, déjà munis de freins continus parce que le mode de construction du matériel se prête à cette application.

Une difficulté provient de la diversité des conditions d'exploitation des réseaux appelés à faire des échanges de matériel. L'intensité du trafic, le profil plus ou moins accidenté des voies, les tonnages et les vi-



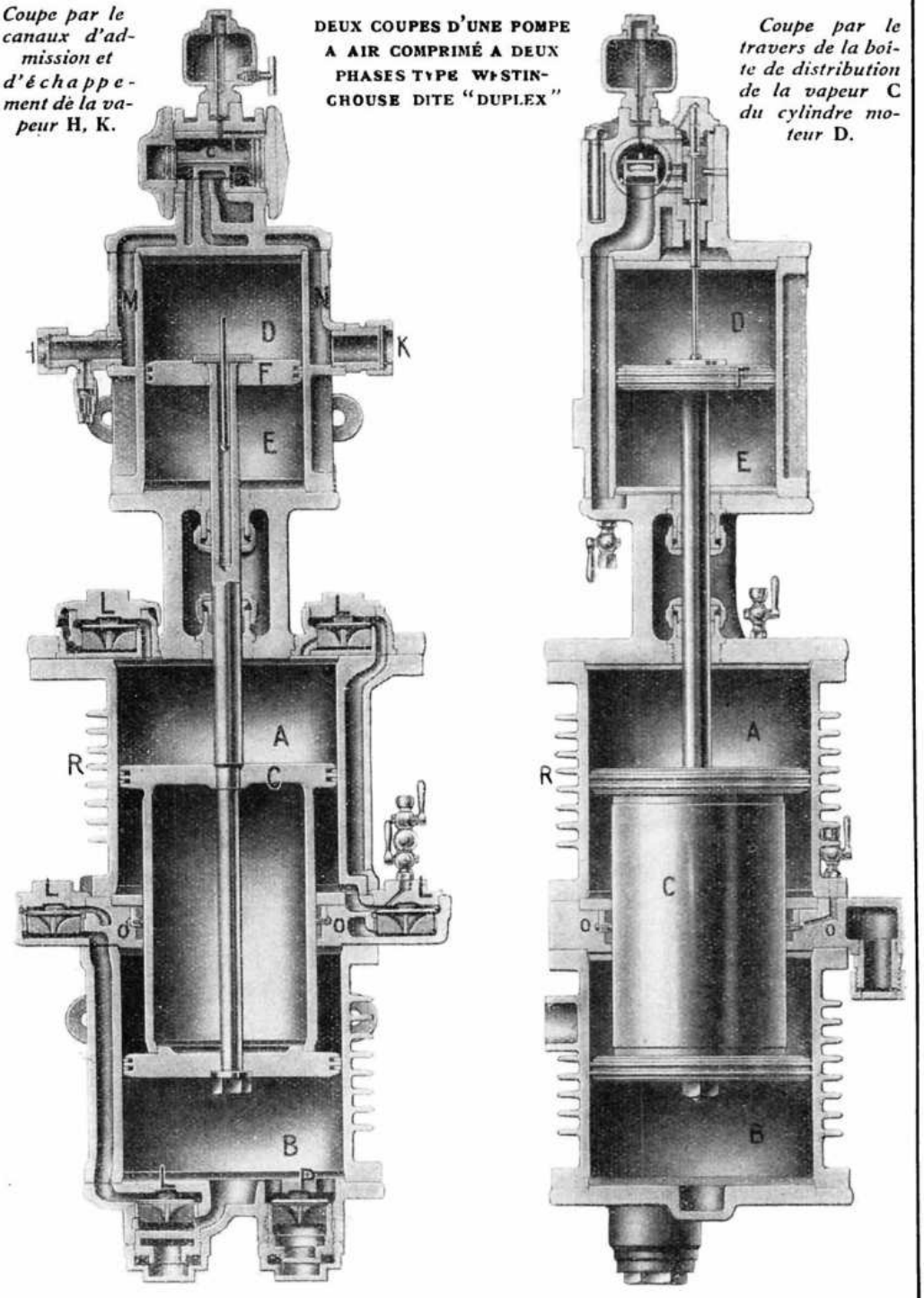
ÉQUIPEMENT DE FREIN WESTINGHOUSE POUR WAGON

La conduite en fer de chaque voiture est reliée par deux accouplements souples à celles des véhicules voisins. A droite, un branchement la fait communiquer à travers la triple valve avec le réservoir auxiliaire dans le prolongement duquel est monté le cylindre de frein. On aperçoit à l'intérieur de ce dernier la tige de commande de la timonerie et le ressort de rappel.

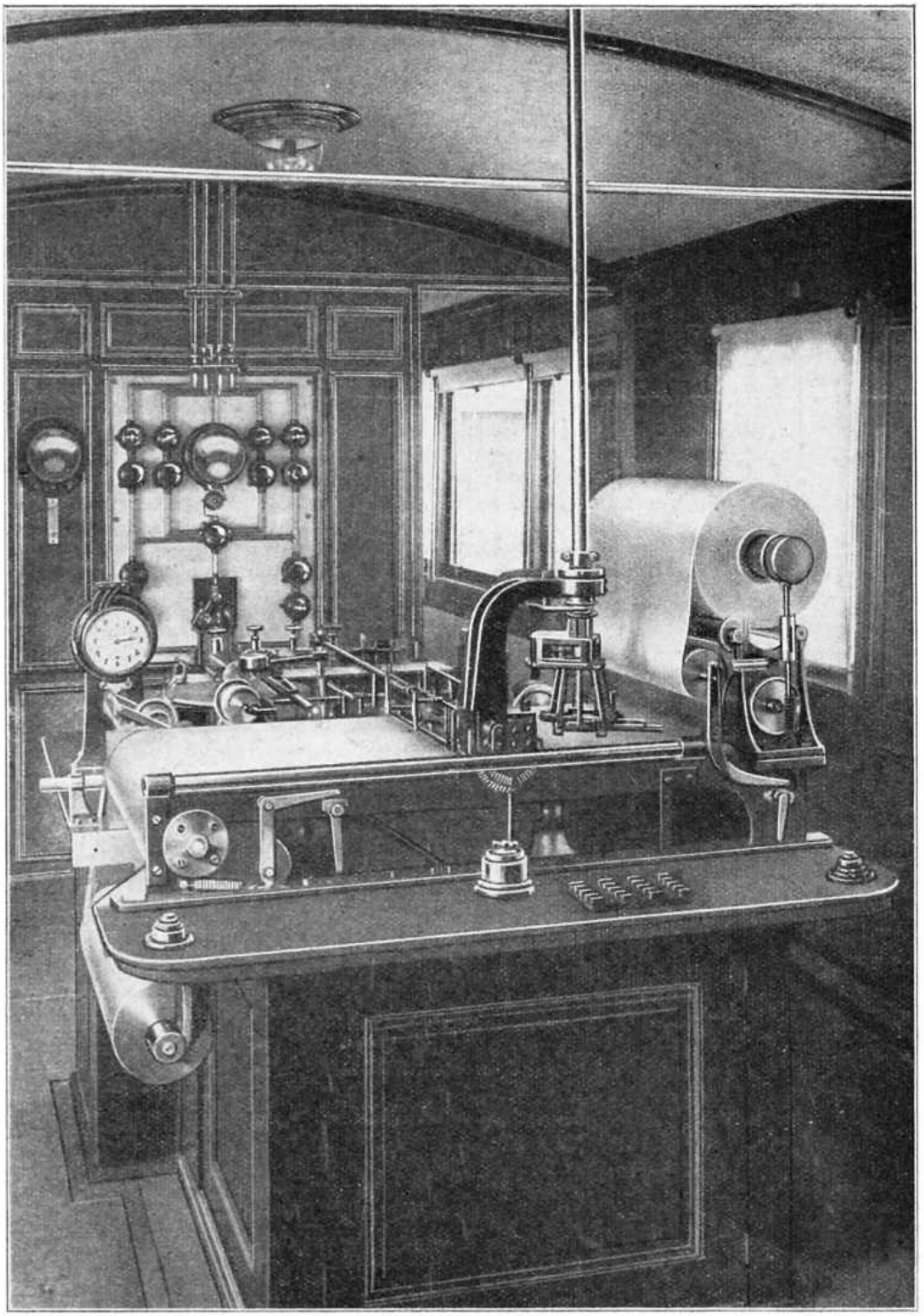
Coupe par le canaux d'admission et d'échappement de la vapeur **H, K.**

DEUX COUPES D'UNE POMPE A AIR COMPRIMÉ A DEUX PHASES TYPE WESTINGHOUSE DITE "DUPLEX"

Coupe par le travers de la boite de distribution de la vapeur **C** *du cylindre moteur* **D.**

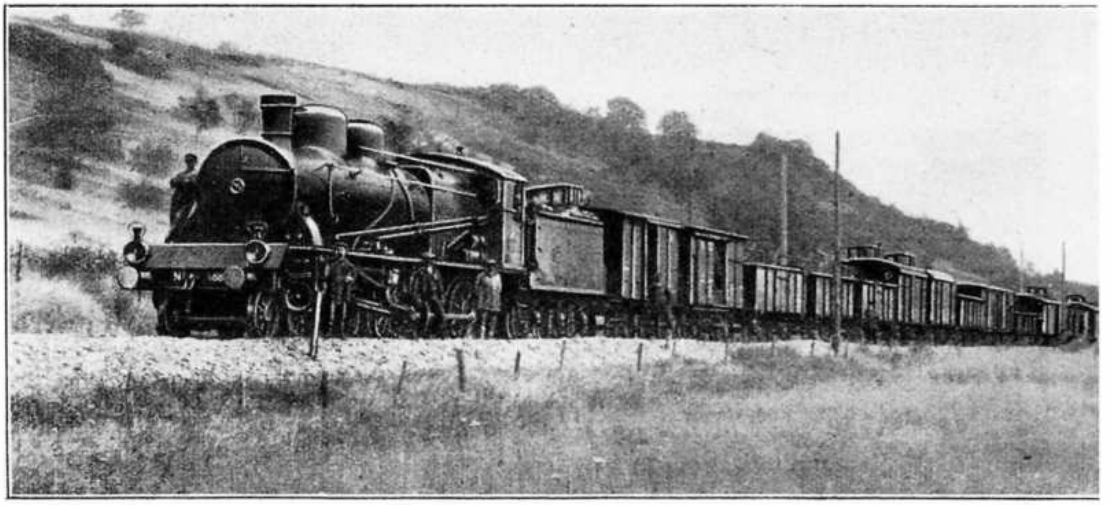


La vapeur admise par le canal **HM** *à la partie inférieure* **E** *du cylindre moteur soulève le piston* **F** *et s'échappe par le canal* **NK**. *Le piston creux* **C** *comprime l'air enfermé en* **A**. *La soupape inférieure* **P** *aspire l'air atmosphérique dans le cylindre* **B**. *L'air comprimé en* **A** *et en* **B** *passe par les valves et tuyauteries* **L** *dans l'espace annulaire compris entre le piston* **C** *et la paroi* **O** *du cylindre. Des ailettes* **R** *favorisent le refroidissement des cylindres qui s'échauffent lors de la compression.*



INTÉRIEUR DU WAGON DYNAMOMÈTRE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE

Des appareils enregistreurs très précis sont montés à l'intérieur d'une voiture attelée en queue du train et reliés électriquement à la locomotive. Ils inscrivent sur de longues bandes de papier la vitesse du train avant et pendant l'arrêt, la longueur parcourue depuis l'application des freins jusqu'à l'arrêt complet, ainsi que les différentes manœuvres du robinet du mécanicien effectuées sur la machine.



ESSAIS DU FREIN WESTINGHOUSE PERFECTIONNÉ SUR UN TRAIN

Le jour où il a été photographié sur la ligne peu accidentée de Montereau à Villeneuve-Saint-gnait 1 302 tonnes, non compris la locomotive (76 tonnes) ni le tender (39 tonnes). Chaque véhicule freins, on pouvait à volonté constituer un train partiellement

tesses de marche très variables, influent sur les conditions du freinage des trains de marchandises.

Si l'on se place à des points de vue généraux, d'ordre commercial, stratégique ou autres, il est impossible de ne pas reconnaître les avantages très sérieux que présenterait l'application d'un frein continu aux trains de marchandises.

Les administrations de chemins de fer françaises et étrangères qui s'intéressent à cette question ont soumis à plusieurs séries d'essais les appareils spéciaux proposés pour le freinage des trains de marchandises.

Dès 1903 et 1904, l'Etat belge et l'Etat bavarois procédèrent à des essais de freinage des trains de marchandises. A ces derniers essais furent conviés les délégués d'un grand nombre d'administrations de chemins de fer européens, car le freinage des trains de marchandises soulève une question générale d'échange de matériel.

L'étude du problème fut confiée à une commission internationale qui élabora un programme, dit programme de Berne, énumérant les conditions auxquelles doit répondre un frein continu applicable aux trains de marchandises.

D'autres essais eurent lieu en 1906 et en 1909 sur le réseau de l'Etat belge, en 1907-1908 sur les lignes de l'Etat hongrois.

On a été conduit, par les résultats qu'ont donnés ces divers essais, à apporter aux appareils employés sur les voitures à voyageurs diverses modifications de détail permettant leur adaptation aux wagons à marchandises.

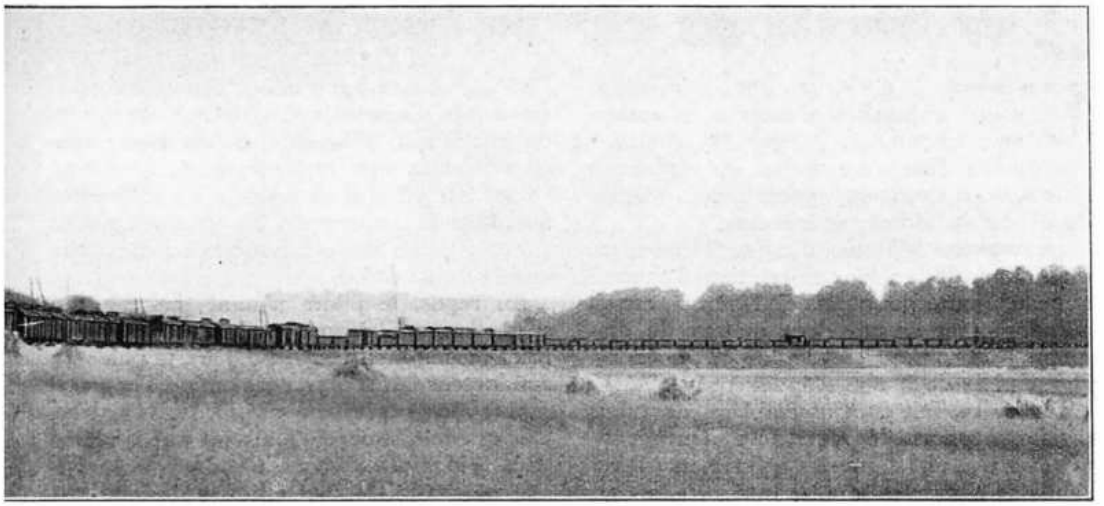
Les appareils Westinghouse pour trains de marchandises comportent notamment une triple valve spéciale perfectionnée, munie de dispositifs destinés à accélérer le commencement du freinage.

C'est sur des appareils ainsi mis au point que la Compagnie P.-L.-M. a également entrepris une série d'essais au cours des années 1912-1913.

Le programme des essais répondait aux conditions d'exploitation les plus diverses : trains circulant sur des lignes de niveau, Villeneuve-Saint-Georges à Montereau, puis sur des lignes accidentées à pentes variant de 10 à 15 mm par mètre (Besançon à Lons-le-Saunier), enfin sur de fortes pentes de 25 à 30 mm (Modane à Saint-Jean-de-Maurienne). La proportion de wagons freinés variait de 10 à 100 % du nombre total, avec une répartition variable des essieux freinés ou non, et des véhicules chargés ou vides, etc...

Pour la descente des fortes déclivités (25 à 30 pour 1 000) la Compagnie P.-L.-M. a estimé qu'elle avait intérêt à conserver un certain nombre de serre-freins. Le freinage à main a, en effet, pour résultat de réduire l'action accélératrice des pentes; tout se passe alors comme s'il s'agissait de déclivités moins prononcées, sur lesquelles le frein automatique seul est suffisant.

Pendant les essais, on a donc employé un certain nombre de freins à main que l'on



DE MARCHANDISES DE LA COMPAGNIE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE.

Georges, ce train, partiellement chargé, comportait soixante-quinze wagons. Son poids total atteide ce train était muni d'un équipement de frein à air, de sorte qu'en isolant une partie de ces freiné avec une répartition du freinage tout à fait arbitraire.

faisait fonctionner en attaquant les fortes pentes, et qui restaient continuellement serrés pendant la descente. Le frein automatique était alors manœuvré comme on a l'habitude de le faire en pareil cas, c'est-à-dire en le serrant et en le desserrant successivement à intervalles plus ou moins rapprochés. Cette manière d'opérer permet d'assurer au besoin le freinage du train au moyen de freins à vis si, pour une cause quelconque, le frein à air venait à faire défaut.

Ces essais ont démontré que le frein à air Westinghouse répond pratiquement aux besoins d'exploitation du service des marchandises d'un chemin de fer moderne.

L'ensemble des essais a semblé établir qu'il suffirait de munir du frein continu complet les véhicules ayant déjà le frein à main, les autres ne recevant qu'une simple conduite, sans aucun autre appareil.

L'introduction du frein continu ne paraît devoir entraîner aucune complication pour l'exploitation, en ce qui concerne la formation des trains. Enfin, les frais d'équipement du matériel et d'entretien des organes du frein seraient compensés, au moins partiellement, par l'économie qu'entraînerait la suppression des wagonniers serre-freins sur les lignes de plaine ou à faibles pentes, et la réduction de leur nombre sur les lignes à fortes rampes.

D'ailleurs des essais officiels ont été effectués au cours de l'année 1913 sur le réseau des chemins de fer de l'Etat hongrois. Les délégués de toutes les nations intéressées y avaient été conviés. Les résultats satisfaisants de ces essais ont pleinement confirmé les conclusions des expériences qui ont eu lieu sur le réseau P.-L.-M.

L'application d'un frein continu au matériel à marchandises des compagnies de chemins de fer aurait certainement pour résultat d'améliorer notablement les conditions de sécurité de la circulation sur nos voies ferrées en temps de paix. On pourrait ainsi augmenter la vitesse de ces trains, ce qui supprimerait la nécessité de les garer en pleine voie ou dans de petites stations pour laisser passer les trains de voyageurs. Ces manœuvres occasionnent des refoulements dangereux, causes de fréquents accidents tels que déraillements sur les aiguilles ou prises en écharpe.

Mais c'est surtout en temps de guerre que l'on apprécierait l'utilité d'une pareille mesure. On sait que, dès le premier jour de la mobilisation, les trains de voyageurs sont supprimés. Des centaines de trains formés de wagons à marchandises, bondés de troupe, de chevaux, de matériel et d'approvisionnements sont lancés sur toutes les lignes. Dans un moment où le temps serait si précieux et où les moindres accidents auraient de terribles conséquences, le frein continu atténuerait les difficultés d'une exploitation exceptionnellement intensive et rendrait ainsi d'immenses services.

Ch. LORDIER.

UN CERCEAU QUI FAIT DU CENT A L'HEURE

UN appareil de locomotion assurément original vient d'être imaginé et essayé aux États-Unis. D'après le *Popular Mechanics*, l'inventeur aurait pu réaliser, à Saint-Louis, avec cet appareil, une vitesse de cent huit kilomètres à l'heure.

Le nouveau véhicule, d'aspect bizarre, est un monocycle dont la roue, ou mieux l'énorme anneau, ajouré pour plus de légèreté, est en aluminium et mesure deux mètres de diamètre. Cet anneau est entouré d'un caoutchouc plein de 50 mm d'épaisseur.

Un cadre, fait d'un assemblage de tubes d'acier, supporte le pilote, le moteur et ses accessoires ainsi que le propulseur. Il est rendu solidaire de l'anneau par trois jambes disposées en T, dont chacune est pourvue, à son extrémité, d'un galet en fibre de 125 mm de diamètre. Ces galets, en contact avec le cercle intérieur de l'anneau, permettent à ce dernier de tourner sans entraîner le cadre avec lui. Chaque jambe du T est en outre munie d'une fourche portant deux autres galets, de diamètre plus petit, qui roulent sur les côtés de la jante.

A l'avant, un moteur à essence, à trois cylindres, actionne une hélice d'un mètre cinquante de diamètre, qui développe une force de traction de 70 kg environ. Le pilote, assis sur une selle, appuie ses deux mains sur un volant fixe où sont groupées les différentes manettes de commande. Ses pieds reposent sur une petite plate-forme fixée à la partie inférieure du cadre.

Au repos, le pilote n'étant pas sur son siège, l'appareil repose sur les deux patins en acier placés en avant. Au départ, le poids du conducteur fait soulever ces patins; l'appareil repose alors sur les crosses placées à l'arrière. Dès que le monocycle a atteint une certaine vitesse, le pilote redresse le cadre pour le rendre horizontal en portant simplement son corps vers l'avant; dans cette position, l'anneau seul est en contact avec la route.

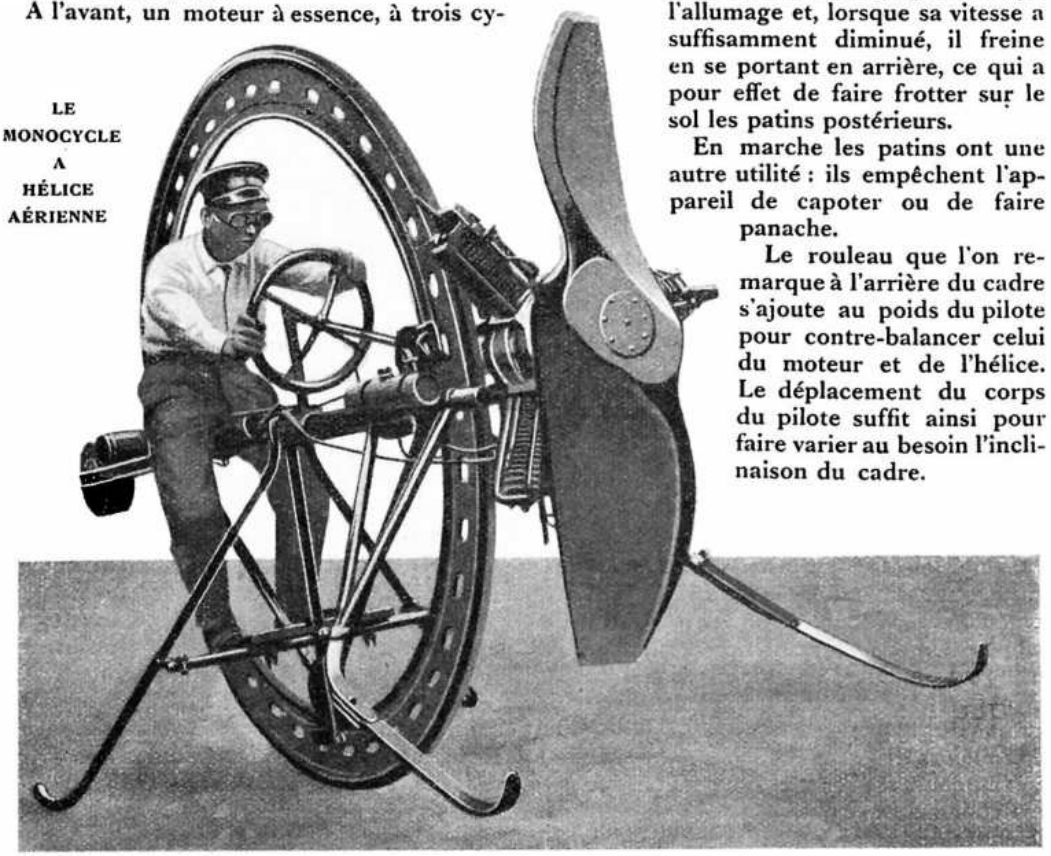
Pour virer, le conducteur n'a qu'à se pencher en dehors de l'anneau du côté de la corde du virage.

La vitesse suffit à assurer la stabilité latérale de l'appareil en marche, comme s'il s'agissait d'une bicyclette ou d'un cerceau.

Pour obtenir l'arrêt, le pilote coupe l'allumage et, lorsque sa vitesse a suffisamment diminué, il freine en se portant en arrière, ce qui a pour effet de faire frotter sur le sol les patins postérieurs.

En marche les patins ont une autre utilité : ils empêchent l'appareil de capoter ou de faire panache.

Le rouleau que l'on remarque à l'arrière du cadre s'ajoute au poids du pilote pour contre-balancer celui du moteur et de l'hélice. Le déplacement du corps du pilote suffit ainsi pour faire varier au besoin l'inclinaison du cadre.



LE MONOCYCLE A HÉLICE AÉRIENNE

LA LUTTE POUR LA VIE CHEZ L'INSECTE

Par Alphonse LABITTE

PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

M. Berthelot, dans une lettre publiée le 18 août 1877, par la *Revue Scientifique*, disait : « Il semble que les races humaines, dans leur évolution, obéissent à une loi fatale *que nous révèlent les fourmis.* »

La loi fatale se résume à la lutte pour la vie : lutte pour vivre, lutte pour procréer. Nulle société mieux que celle des fourmis ne paraît, en effet, plus apte à démontrer, par la collectivité, un exemple plus frappant de solidarité, d'énergie, de travail, mais aussi de combats, de carnages et de vols. Tant que les hommes seront des hommes, et les fourmis des fourmis, la loi fatale, inexorable, subsistera.

La véritable science ne consiste pas seulement à faire l'analyse d'un animal mort, mais bien à connaître la vie de l'animal vivant, sa biologie, sa physiologie, sa psychologie. Disséquer un insecte, en déterminer la famille, la tribu, le genre, l'espèce, est assurément une science nécessaire où la mémoire joue le rôle principal. Mais combien plus élevée et plus réfléchie celle qui dit le pourquoi de son existence; celle qui prend l'animal à son éclosion, le suit et l'observe méthodiquement jusqu'à sa mort, lui arrachant par des expériences renouvelées les secrets si troublants de son individualité!

LARVE DE PROCRUSTE ATTAQUANT UN VER

Le Procrustes coriaceus *est un grand carabe noir; sa larve se nourrit, comme l'adulte, de limaces, de vers de terre et d'autres animalcules nuisibles; aussi rend-elle de grands services aux cultivateurs.*

On sait qu'une fourmilière est composée de mères (quelquefois il ne s'en trouve qu'une seule), d'ouvrières, c'est-à-dire des neutres, des soldats et des esclaves. La fourmi est intelligente, laborieuse et combative; il y a des guerres continuelles entre les fourmilières d'une même espèce de fourmis et entre fourmilières d'espèces différentes; celles-là sont les plus sanguinaires.

Le but de la guerre est le pillage; les vainqueurs enlèvent les larves et les nymphes des vaincus et les emportent dans leur Etat pour en faire des esclaves.

Je ne citerai que deux ou trois exemples de ces combats meurtriers :

La fourmi des gazons *Tetramorium carpitum* se sert du dard et du venin contre ses ennemies.

La fourmi géante : *Camponotus herculaneus* fait usage de ses mâchoires avec lesquelles elle coupe les têtes, les thorax, les pattes de ses adversaires, leur infligeant, quand elle ne les tue pas, d'épouvantables mutilations.

Une espèce de l'Amérique du Sud du genre Eciton, très carnivore, appelée communément *fourmi chasseresse*, s'en va par bandes innombrables, comme en un vaste exode, pour attaquer courageusement les grands et les petits animaux. Ces fourmis se jettent avec furie sur eux, détruisant insectes, reptiles et mammifères. Lorsqu'elles arrivent, ou plutôt lorsque leurs avant-coureurs annoncent leur arrivée, hommes, femmes, enfants, abandonnent leurs habitations, où elles pénètrent en masses serrées; bientôt toutes les maisons d'un village sont purgées des moustiques, punaises, blattes, scolopendres, scorpions, serpents, rats, etc., qui étaient venus s'y retirer.

Mais, je l'ai dit déjà, c'est entre espèces difrérentes que les combats sont les plus meurtriers, qu'ils prennent un ca-

FRELON (VESPA CRABRO) CAPTURANT UNE MOUCHE

Cet insecte se distingue de tous ses congénères par la couleur rougeâtre de la partie antérieure de son corps ; l'abdomen est annelé de brun, de roux clair et de jaune. C'est la plus grosse de nos guêpes. Le mâle mesure environ 24 m/m, la femelle 30 m/m et l'ouvrière (qui n'est ni mâle ni femelle) 22 m/m. Le vespa crabro se nourrit de préférence de proies vivantes ; celles-ci sont généralement des diptères : mouches, cousins, tipules. Le Vespa crabro nourrit ses larves avec une bouillie faite de ces petits insectes.

ractère plus accentué de fureur et d'acharnement, et la lutte pour la vie chez la fourmi est une guerre sans merci.

Beaucoup d'insectes, pour trouver leur subsistance, rendent d'importants services à l'homme. Nous venons de voir à l'œuvre la « fourmi-chasseresse ». Les *carnassiers* et les *parasitaires* nous sont d'une utilité incontestable. La lutte qu'ils ont à soutenir pour assurer leur existence ou celle de leur progéniture est terrible ; pour vivre ou faire vivre leurs enfants, il faut qu'ils tuent. Leur férocité est inouïe, leur cruauté est horrible ; la loi fatale les rend inexorables.

Parmi les espèces qui tiennent le premier rang dans ces carnassiers, je dois citer toutes celles de la famille des carabidés, à l'exception du zabre bossu (*Zabrus gibbus*), qui se contente de ronger les chaumes du blé et du seigle et du *Ditomus* qui est phytophage.

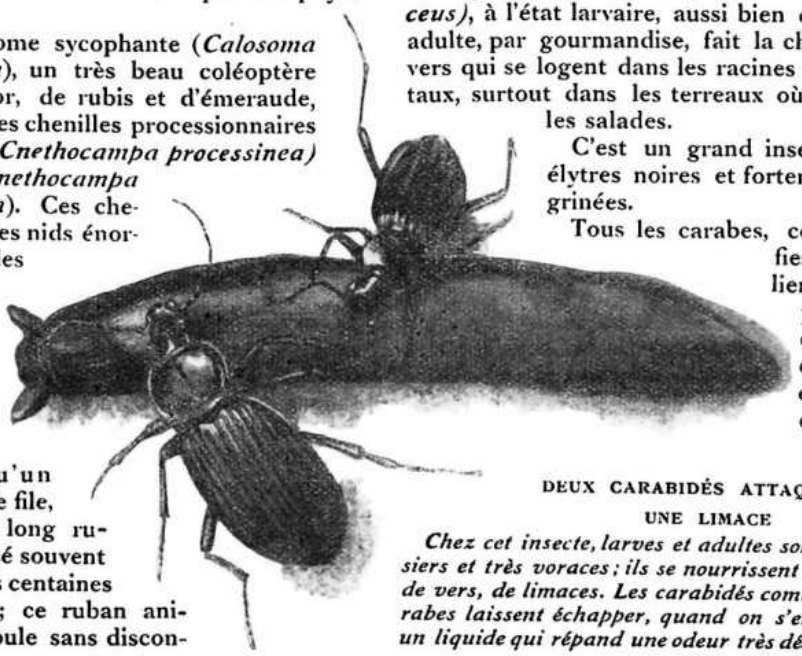
Le calosome sycophante (*Calosoma sycophanta*), un très beau coléoptère cuirassé d'or, de rubis et d'émeraude, est l'ogre des chenilles processionnaires du chêne (*Cnethocampa processinea*) et du pin (*Cnethocampa pytiocampa*). Ces chenilles ont des nids énormes qu'elles quittent pour aller s'alimenter ; elles en sortent en procession, n'ayant qu'un seul chef de file, formant un long ruban composé souvent de plusieurs centaines d'individus ; ce ruban animé se déroule sans discontinuité. Un calosome survient et bientôt la plupart des processionnaires sont éventrées, et le cortège n'est plus qu'une longue suite de cadavres et d'êtres se tordant dans la souffrance et dans l'agonie. Il arrive aussi que la femelle du calosome a fait sa ponte dans le nid des chenilles ; les œufs ont donné naissance à des larves aussi carnassières que les adultes, et durant leur nymphose, elles ont déjà détruit un nombre considérable des habitants du nid.

Le calosome inquisiteur (*Inquisitor*), plus petit que le précédent et de couleur brune, luisante, consomme aussi les chenilles et les petits insectes qu'il rencontre sur les branches de jeunes chênes, ou qu'il recherche sous les mousses, au pied des arbres.

Le procruste coriace (*Procrustes coriaceus*), à l'état larvaire, aussi bien qu'à l'état adulte, par gourmandise, fait la chasse aux vers qui se logent dans les racines des végétaux, surtout dans les terreaux où poussent les salades.

C'est un grand insecte, aux élytres noires et fortement chagrinées.

Tous les carabes, comme de fiers chevaliers errants, partent en guerre contre les ennemis des agri-



DEUX CARABIDÉS ATTAQUENT UNE LIMACE

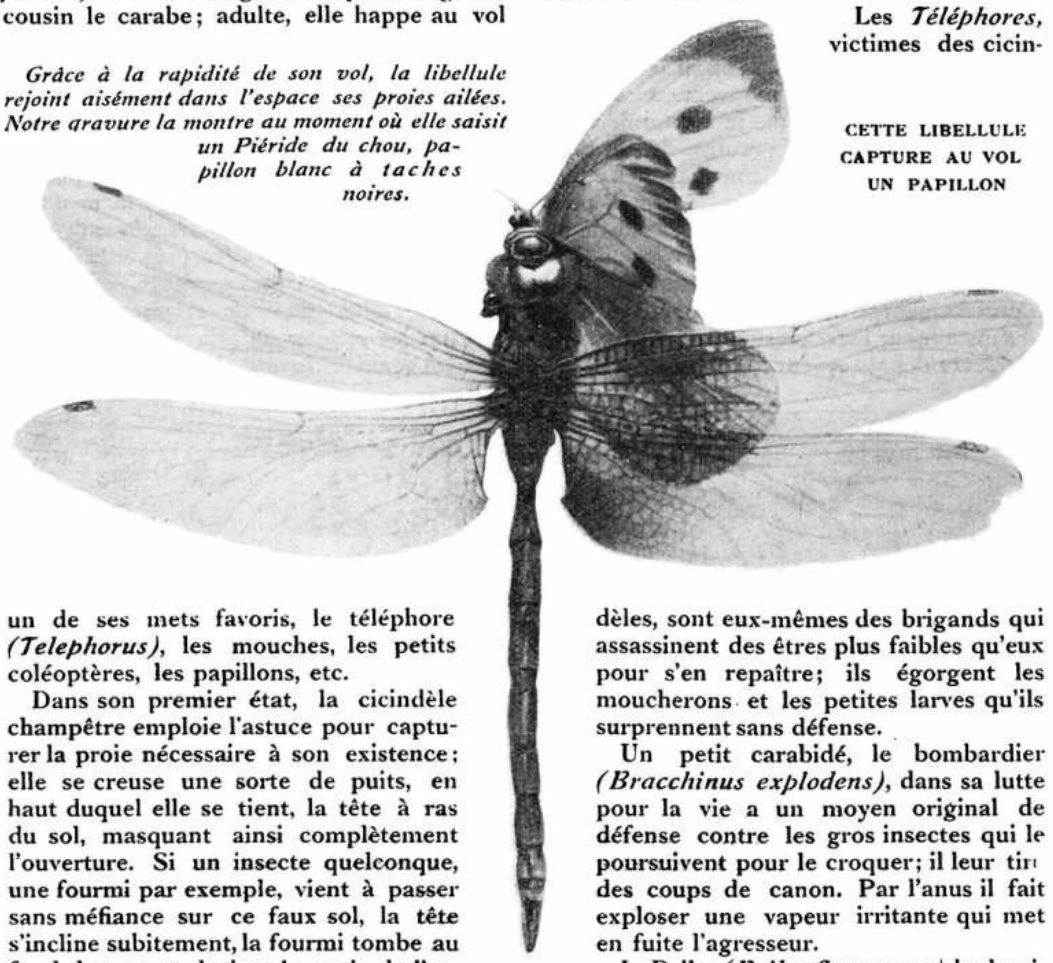
Chez cet insecte, larves et adultes sont carnassiers et très voraces ; ils se nourrissent de larves, de vers, de limaces. Les carabidés comme les carabes laissent échapper, quand on s'en empare, un liquide qui répand une odeur très désagréable.

culteurs. Le carabe doré *(Carabus auratus)*, nommé aussi *soldat, vinaigrier, jardinière*, etc., selon les localités, ruisselant d'or vert, a une prédilection marquée pour les intestins de hannetons *(Melolontha vulgaris)*; il ne craint pas de s'attaquer à plus gros que lui. Il suit, il poursuit le pauvre hanneton, il le renverse, il en entame l'abdomen et se repaît avec délices de ses entrailles; il ne s'inquiète nullement des pattes qui s'élèvent et s'abaissent, ni des soubresauts de sa victime dont le supplice est atroce.

La cicindèle champêtre *(Cicindela campestris)* est aussi sanguinaire que son grand cousin le carabe; adulte, elle happe au vol un de ses mets favoris, le téléphore *(Telephorus)*, les mouches, les petits coléoptères, les papillons, etc.

Grâce à la rapidité de son vol, la libellule rejoint aisément dans l'espace ses proies ailées. Notre gravure la montre au moment où elle saisit un Piéride du chou, papillon blanc à taches noires.

CETTE LIBELLULE CAPTURE AU VOL UN PAPILLON



Dans son premier état, la cicindèle champêtre emploie l'astuce pour capturer la proie nécessaire à son existence; elle se creuse une sorte de puits, en haut duquel elle se tient, la tête à ras du sol, masquant ainsi complètement l'ouverture. Si un insecte quelconque, une fourmi par exemple, vient à passer sans méfiance sur ce faux sol, la tête s'incline subitement, la fourmi tombe au fond du trou et devient la proie de l'astucieuse larve.

Les *Staphilinus* dans leurs deux états actifs sont aussi sans pitié dans leur lutte pour la vie. L'*Ocypus olens* par exemple, au corps mou et allongé, ne possédant que de très courtes élytres, formant un justaucorps étriqué, mais lui laissant ainsi une grande souplesse dans les mouvements, part en guerre contre tout ce qui a vie autour de lui; il fait une grande consommation de vers de terre; il ne craint pas de s'attaquer au carabe, plus cuirassé que lui, mais moins leste. Le staphilin attaque donc le carabe tout simplement parce qu'il est friand de sa cervelle.

Les *Silphes*, à la livrée funèbre, font disparaître les petits cadavres en les dévorant, mais une seule espèce, le silphe à quatre points *(Silpha 4 punctata)*, vêtu d'un vêtement couleur jaune clair, orné de quatre taches noires (deux sur chaque élytre), poursuit les chenilles vivantes, les tuant en les mangeant lentement, malgré leurs contorsions et leurs tentatives de fuite.

Les *Téléphores*, victimes des cicindèles, sont eux-mêmes des brigands qui assassinent des êtres plus faibles qu'eux pour s'en repaître; ils égorgent les moucherons et les petites larves qu'ils surprennent sans défense.

Un petit carabidé, le bombardier *(Bracchinus explodens)*, dans sa lutte pour la vie a un moyen original de défense contre les gros insectes qui le poursuivent pour le croquer; il leur tire des coups de canon. Par l'anus il fait exploser une vapeur irritante qui met en fuite l'agresseur.

Le Driles *(Drilus flavescens)*, les lumineux vers luisants *(Lampiris noctiluca)*, qui semblent si inoffensifs les beaux soirs d'été, aux yeux émerveillés du promeneur, dans leur état larvaire assassinent les escargots, particulièrement l'*Helix nemoralis*, mangent leur chair, puis s'établissent dans leur coquille pour s'y métamorphoser à l'abri des intempéries et des cambrioleurs.

Toujours dans le monde des coléoptères,

nous trouvons les *Dytiques*, les *Cybisters*, les *Acilius*, les *Gyrins*, etc., qui tous sont des insectes aquatiques; leurs mœurs sont celles des requins; le dytique en particulier a été nommé le « requin des insectes ».

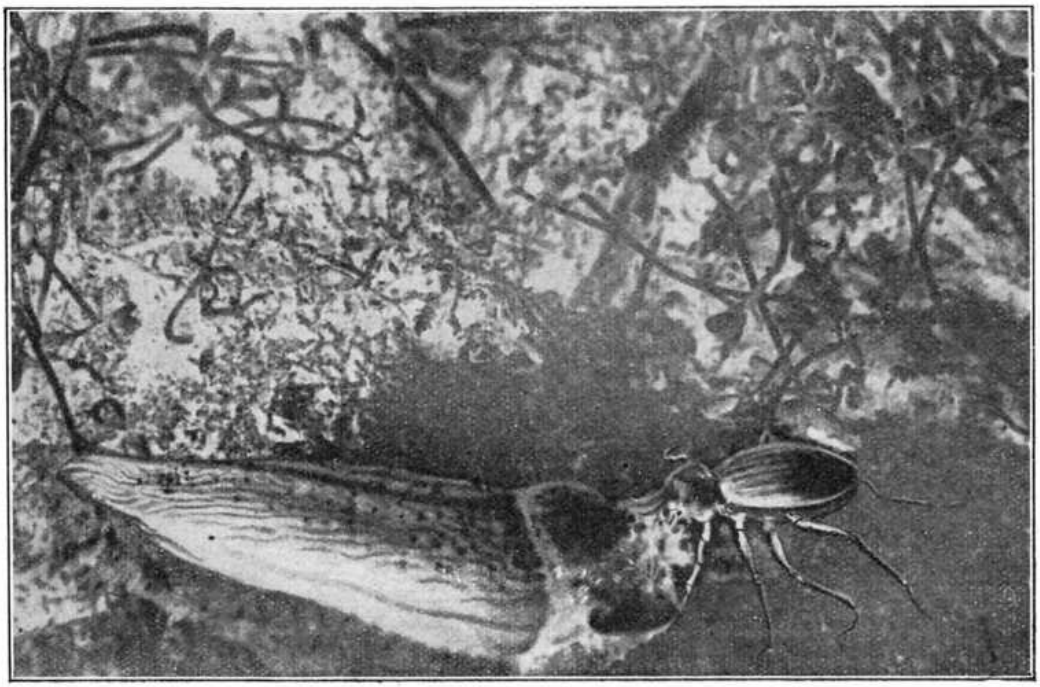
Le dytique bordé *(Dysticus marginalis)* est d'une voracité inouïe. Le corps ovalaire, aplati, les élytres lisses et tranchantes pour le mâle, cannelées pour la femelle, des pattes semblables à des rames, celles antérieures du mâle puissantes, armées de crochets, munies de ventouses qui les font adhérer fortement aux corps qu'elles tiennent; une solide mâchoire, une agilité extrême, tel est le physique du dytique. Quant à son caractère, il est intelligent, il est susceptible d'apprivoisement. Pendant trois ans, j'en ai conservé un qui observait tous mes mouvements; il voyait très bien la mouche que je capturais à son intention, et venait la prendre délicatement au bout de mes doigts, mais cet insecte est cruel; dans l'eau qui est son élément, il poursuit tous les êtres qui s'agitent autour de lui: insectes aquatiques, têtards, grenouilles, poissons; il ne craint pas de s'attaquer à ces derniers, géants comparativement à sa taille; il s'installe sur leur dos, sous leur ventre; malgré leurs débats et leur fuite, il ne lâche pas prise et les dépèce avec acharnement. Lorsqu'il a dépeuplé une mare, il la quitte en s'envolant, pour aller s'abattre et s'établir dans une autre où il recommence ses exploits meurtriers.

La larve du dytique n'a rien à envier à l'adulte, elle est aussi sanguinaire que lui.

Le grand hydrophile brun *(Hydrophilus piceus)* est un coléoptère herbivore, mais devient carnivore dans ses moments d'appétit. Sa larve dédaigne les salades et les cressons, mais elle fait ses repas avec des petits mollusques.

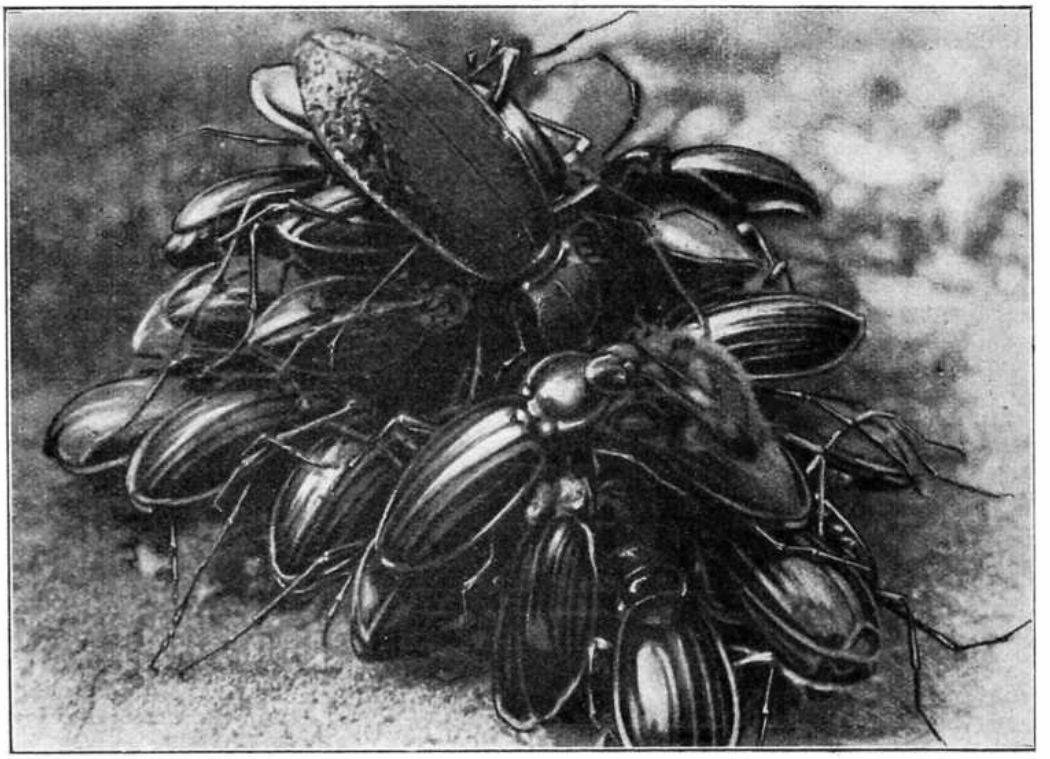
Elle lutte par l'astuce contre ses ennemis qui sont nombreux et qui la recherchent pour son corps grassouillet à la chair succulente. Si un gros poisson, un dytique ou sa larve, lorsqu'elle est au fond de l'eau, s'approchent pour l'attaquer, elle s'entoure aussitôt d'un liquide noir qu'elle émet de son corps, troublant l'eau et lui permettant d'échapper au danger qui la menaçait. Elle agit de même si, à la surface de l'eau, un oiseau fond sur elle, puis elle se fait flasque, inerte, comme morte, et l'oiseau s'envole, dédaignant un si piteux cadavre.

Chez les scarites, je prendrai pour type le scarite géant (*Scarites gigas*) massif et trapu,



CETTE INOFFENSIVE LIMACE FOURNIT A UN CARABE DORÉ UN REPAS PANTAGRUÉLIQUE

Le carabe, comme beaucoup d'autres insectes, donne un démenti au proverbe, qui veut que les petits bêtes ne mangent pas les grosses. Le carabe doré chasse au grand soleil, alors que la plupart des autres carabes sont nocturnes et se cachent, pendant le jour, sous les pierres ou les touffes d'herbe.



L'AVIDITÉ DES CARABES EST TELLE QU'ILS ENSEVELISSENT LA PROIE DE LEUR FOULE

Un carabe a découvert une limace et l'a attaquée, mais bientôt un grand nombre de ses congénères viennent partager sa proie ; puis un procruste se joint aux ripailleurs ; c'est la curée et bientôt il ne reste plus de la limace qu'une masse gluante où les gloutons sont plongés à moitié. (Film Eclair.)

coléoptère fouisseur. On le rencontre sur le littoral méditerranéen, ne sortant guère de son terrier que le soir ou par les temps orageux. Sa grosse tête est armée de deux fortes mandibules, cisailles qui se croisent, aux lames robustes et coupantes; malheur à l'insecte qui, sans méfiance, circule aux environs où l'ogre est à l'affût. D'un bond, le scarite se jette sur lui, ouvre et referme ses cisailles, et l'imprudent promeneur ne forme plus que deux tronçons. Entre eux, ces insectes se livrent des combats meurtriers; leur buste étant très mobile, deux adversaires se campent l'un devant l'autre, le corselet très relevé, presque à angle droit, les mandibules largement ouvertes. L'un et l'autre cherchent le défaut de la cuirasse qui est l'attache reliant l'abdomen au thorax, et si l'un d'eux ne pare pas assez vite le coup porté par son antagoniste, il est coupé en deux; le vainqueur alors dépèce ce corps fragmenté, choisissant les organes qui tentent le plus son appétit.

Au début de cet article, j'ai parlé des fourmis; ces hyménoptères (insectes à quatre ailes membraneuses) ont pour proches parentes, les abeilles. Tout le monde sait que ces filles du soleil ont une organisation sociale admirable. Travailleuses modèles, elles ne sont pas combatives, à moins d'attaques directes contre elles ou contre leur ruche; dans ces deux cas, elles se défendent avec courage. Cependant, à un moment donné de leur existence, elles se montrent sauvagement cruelles.

La lutte qu'elles soutiennent pour la vie leur commande impérieusement de sacrifier toutes les bouches inutiles.

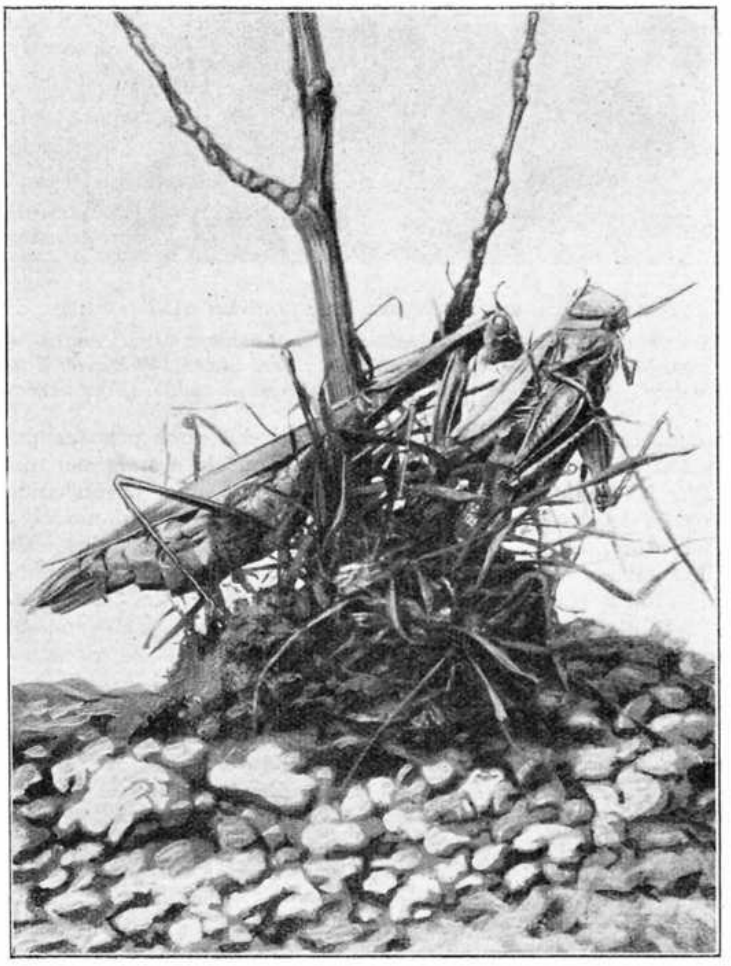
Lorsqu'il n'y a plus de fleurs à butiner, quand les vivres amassés pour l'hivernage ne leur paraissent pas suffisants pour nourrir la république, alors, impitoyablement, elles poignardent tous les mâles qui, jusque-là, vivaient paisiblement, mais paresseusement au milieu d'elles. Elles ne font aucun quartier; bientôt des centaines de cadavres jonchent le sol, puis sont jetés hors la ruche. Pour vivre, la loi fatale les a forcées à supprimer toutes les bouches inutiles, tous ceux qui ne travaillaient pas pour vivre. Quelle

leçon donnée aux hommes par ces humbles bestioles!

Cousines germaines des abeilles, les guêpes établissent des sortes de phalanstères, des nids en commun, où sont élevés les jeunes. Celles qui pourvoient à la nourriture de ces derniers, leur apportent en même temps que des matières sucrées, des insectes, des parcelles de viande volées aux étalages des bouchers ou sur les tables des cuisines. Insectes ou viandes sont triturés par des nourrices (guêpes emplissant ces fonctions); elles en font une espèce de bouillie qu'elles ingurgitent aux larves dans leurs berceaux.

Le frelon (*Vespa crabro*), pour élever ses petits, fait la chasse aux papillons, aux mouches, et même aux abeilles. Afin de transporter facilement ses victimes quelquefois encombrantes, surtout par le vent, il leur coupe les ailes et les pattes, quelquefois l'abdomen, le thorax étant le morceau le meilleur et le plus à sa convenance.

Le *Philante apivore* est spécialement un ravisseur d'abeilles; lorsqu'une de celles-ci se pose sur une fleur, pour en recueillir le pollen, elle est toute à sa récolte, elle n'a cure de ce qui se passe autour d'elle, sa besogne l'obsède. Le philante qui l'observe en voletant, avec une sorte d'insouciance, comme indifférent à la présence de l'active butineuse, tout à coup fond sur elle, la retourne sur le dos et lui enfonce son épée dans le corps. L'abeille se débat un instant, meurt, et l'assassin prenant son cadavre dans ses pattes, l'emporte en s'envolant, et va le donner en pâture à sa progéniture.



MANTE RELIGIEUSE GRIGNOTANT UNE SAUTERELLE

On rencontre souvent la mante religieuse dans la forêt de Fontainebleau, quoique son habitat soit surtout le midi de la France. La femelle est particulièrement cruelle; son mâle même ne trouve pas grâce devant sa férocité et elle ne se fait aucun scrupule de le dévorer.

Les *Eumènes* sont des guêpes solitaires. L'adulte ne vit que du nectar des fleurs, mais leurs larves pour vivre ont besoin de proies vivantes; elles sont apodes, c'est-à-dire qu'elles n'ont pas de pattes, par conséquent, elles ne peuvent pas non plus aller à la recherche des victuailles. C'est encore la mère qui se les procurera et en garnira le garde-manger des enfants. La bonne mère s'en va donc à la chasse, et, lorsqu'elle a trouvé le gibier nécessaire à la vie des siens, elle le pique de son aiguillon, non pour le tuer, mais pour le plonger dans un état léthargique qui lui conservera sa fraîcheur en lui retirant toute velléité de défense. La jeune larve pourra ainsi déguster une chair toujours vivante, ne touchant aux organes essentiels de la patiente que lorsqu'elle est en état de se métamorphoser; jusqu'à ce moment, la pauvre petite victime souffre et endure les milliers de morsures de la tortionnaire gloutonne.

Le *Crabro cephalotes*,

avec ses fortes mandibules, creuse son nid dans le bois mort. Dans chaque cellule du nid, il pond un œuf; pour nourrir la larve qui en sortira, il va à la recherche des dyptères, les larde avec son aiguillon, puis il les emporte dans son nid où il les emmagasine sur son œuf.

La larve du *Cerceris arenaria*, celle du *C. arvensis*, consomment des charançons apportés dans leur nid par leur mère.

Les Pompiles, à mandibules bidentées, courent sus aux araignées errantes généralement, mais quand celles-ci sont rares, ils ne craignent pas d'aller les chercher sur leur toile. Le *Pompilus fuscus*, par exemple, lorsqu'il attaque une araignée Epeire, se pose sur le bord de la toile. L'araignée sort de sa retraite, croyant au piégeage d'une victime, mais apercevant le redoutable et hardi visiteur, elle est saisie d'effroi et voudrait s'enfuir. Mais le bandit ne lui en donne pas le temps, il fait un bond sur elle, la perce de son dard, et la pauvre araignée blessée à mort, tombe sur sa toile. L'assassin lui coupe la tête et les pattes puis l'emporte dans son nid.

Le *Sphex flavipennis* poignarde les grillons; le *Sphex albisecta*, les criquets.

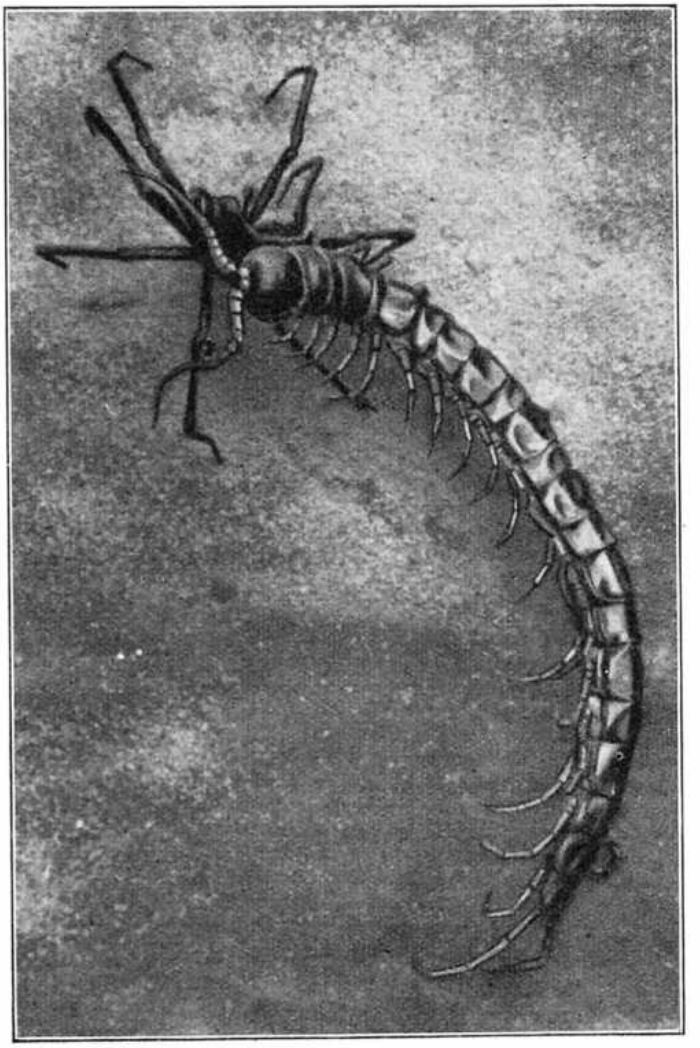
L'ammophile des sables (*Ammophili sabulosa*) recherche spécialement les grosses chenilles de papillons de nuit (sphinx).

La *Scolia hortorum* (la scolie des jardins) pourchasse les énormes larves d'*Oryctès* (le rhinocéros) et celles des hannetons, pour les donner en pâture à ses petits.

La *Scolia bicincta* a des enfants qui ne mangent que des sauterelles, et la *Scolia procera* les alimente avec des ventrus orthoptères.

Les larves des *Cholcidiens* sont cruellement carnassières; écloses d'œufs pondus par la mère dans le corps même d'une chenille en pleine santé, elles se nourrissent de ce corps, y prennent tout leur accroissement, s'y nymphosent et n'en sortent qu'à l'état d'insectes parfaits.

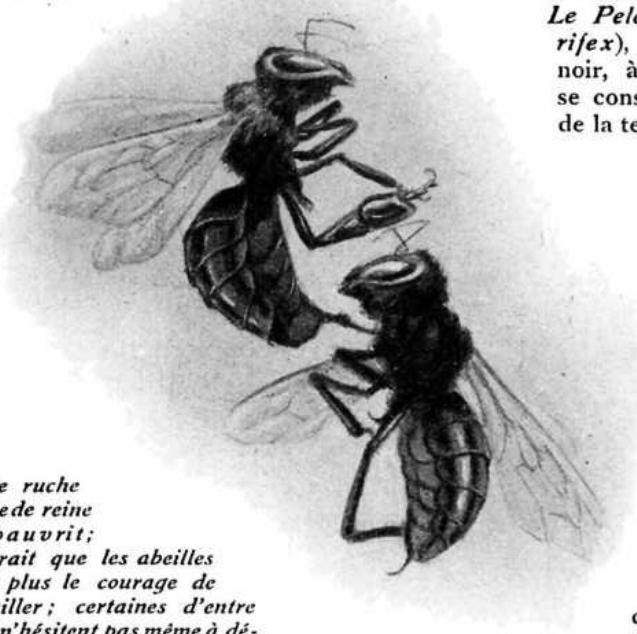
Et pendant toute cette période de croissance des larves, la pauvre chenille continue à vivre, à manger, à se transporter d'une plante à une autre. La femelle hyménoptère a eu la précaution de ne blesser aucun organe essentiel à la vie de la chenille; les petites larves respectent d'abord ces organes, elles ne s'attaquent qu'au tissu graisseux qui entoure le canal intestinal, ce n'est que lorsqu'elles sentent venir le moment de se transformer, n'ayant plus besoin d'aliment, qu'elles donnent leur dernier coup de dent



SCOLOPENDRE DÉVORANT LE CORPS D'UNE ARAIGNÉE

La scolopendre est un myriapode (mille-pattes) qui vit surtout dans les pays chauds; on la rencontre cependant un peu partout en France; elle chasse tous les insectes à téguments mous; sa morsure est venimeuse et peut être très dangereuse pour l'homme.

EXÉCUTION D'UNE ABEILLE PILLARDE



Une ruche privée de reine s'appauvrit; on dirait que les abeilles n'ont plus le courage de travailler; certaines d'entre elles n'hésitent pas même à déserter et, pour se nourrir, elles vont voler le miel dans les ruches prospères; mais les propriétaires de la maison fortunée ne l'entendent pas ainsi; elles chassent les pillardes et les tuent même à l'occasion. Nous assistons ici à une de ces exécutions; une abeille travailleuse, dont la poche à venin est entièrement sortie de l'abdomen, enfonce son dard dans le cou de la pillarde qui, désemparée, ne cherche même pas à se défendre.

qui termine l'existence de la chenille, dont le lent supplice a été horrible.

La *Coruna clavata* (corune à massue), joli petit hyménoptère à la parure verte, a des enfants qui se nourrissent des enfants d'un minuscule *Braconide* qui, lui-même, se régale de pucerons.

Les femelles d'*Ichneumons* sont constamment à la chasse des chenilles pour déposer leurs œufs dans leurs corps. Chaque espèce a son mode particulier pour trouver et capturer ses victimes, qu'elles soient abritées dans le tronc des arbres, enfoncées dans le sol, ou volant en plein air: elles n'échappent jamais!

Le *Pimpla manifestator* recherche les chenilles nocturnes au fond des cavités où elles se cachent. L'*Ichneumon cartigator* préfère les chenilles de papillons diurnes, comme l'*I. ambulatorius* et l'*I. proteus*. Le *fœneus ejaculator* attaque les larves des guêpes et des abeilles. L'*Evama Desjardinsii* dépose ses œufs dans le corps des blattes. Les larves de *mutilles* dévorent celles des abeilles solitaires, etc., etc.

Le Pelopée tourneur (*Pelopœus spirifex*), joli hyménoptère habillé de noir, à long et fin pédicule jaune, se construit un nid avec du sable et de la terre qu'il agglutine avec sa salive. Ce nid renferme cinq ou six cellules toutes approvisionnées d'araignées Epeires ou argyopes que la mère pelopée a poignardées et données en pâture à ses petits. J'ai compté plus de vingt araignées par cellule.

Comme on le voit, l'ordre des hyménoptères se compose d'une immense tribu composée de quelques familles honnêtes et industrieuses, mais la plupart des autres sont composées de bandits, de bourreaux et d'assassins; ne leur jetez pas la pierre, c'est la nécessité de l'existence qui les rend ainsi.

Dans l'ordre des névroptères, le *Myrmeleo*

LE PHILANTHE APIVORE

Comme son nom nous l'indique, cet insecte est un « mangeur d'abeilles ». Il rôde autour des ruches; lorsqu'il aperçoit une abeille occupée à butiner, il fond sur elle à l'improviste, la retourne vivement avec ses mandibules et lui enfonce son aiguillon dans l'abdomen. Cette piqûre ne tue pas l'abeille, mais l'engourdit. Le philanthe porte alors sa proie dans son nid et en nourrit ses larves.

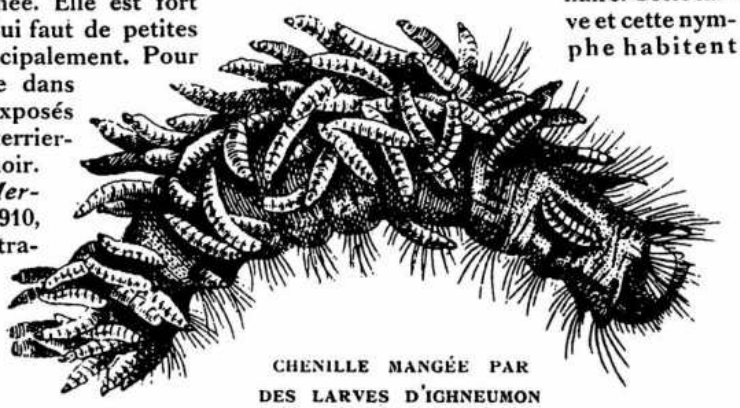
LE CALOSOME EST UN GRAND DESTRUCTEUR DE CHENILLES

Le Calosome sycophante est peut-être notre plus bel insecte. Son corselet est du plus pur bleu de prusse, et ses élytres ruissellent d'or, d'émeraude et de rubis ; sa nourriture préférée est le corps de la chenille ; il fait de cet insecte une consommation énorme, car il tue aussi pour le plaisir de tuer. Le calosome est donc un précieux auxiliaire de l'arboriculture.

formicarius (fourmi-lion), est un élégant et svelte insecte, ayant une grande ressemblance avec les libellules dont je parlerai tout à l'heure; sa larve est trapue, elle a le vague aspect d'une araignée. Elle est fort intelligente. Pour vivre, il lui faut de petites proies, des fourmis principalement. Pour s'en procurer, elle creuse dans un sable fin, aux endroits exposés au soleil, une sorte de terrier-piège, en forme d'entonnoir. J'ai dit autre part (voir *Mercure de France*, années 1910, 1911 et 1912) comment elle travaillait le sable et de quelle manière elle parachevait son œuvre en tours de spires. Astucieuse, elle se dissimule dans le sable, au fond de l'entonnoir, ne laissant dépasser que sa tête, qui est armée de deux mandibules acérées. Quand un insecte, une fourmi, vient à passer près de son piège, elle l'aveugle par une pluie de sable qu'elle lui lance du fond de son embuscade et l'imprudente promeneuse, étourdie, glisse au centre de l'entonnoir où elle est immédiatement saisie, sucée et sa dépouille rejetée au dehors.

La larve du *Myrmeleo libelluloïde* et celle de l'*Ascalaphe* ressemblent beaucoup à la larve du fourmi-lion, mais elles ne creusent pas de pièges; elles s'embusquent généralement sous les pierres, et, comme des tigresses à l'affût, font un saut sur la proie qui passe à proximité; puis, elles la sucent jusqu'à ce qu'elle ait cessé de vivre.

Les fines et gracieuses demoiselles (libellules), au vol léger et rapide, aux ailes délicates. mais possédant de solides nervures, à l'apparence inoffensive, sylphides nageant dans l'éther, les gentes demoiselles sont d'horribles mégères. Dans leur lutte pour la vie, elles doivent donner la mort aux petits êtres ailés qui les entourent; même dans leurs deux précédents états, celui de larve et celui de nymphe, elles exercent ce métier sanguinaire. Cette larve et cette nymphe habitent



CHENILLE MANGÉE PAR DES LARVES D'ICHNEUMON

L'Ichneumon dépose ses œufs dans le corps des abeilles ; les larves qui en éclosent vivent aux dépens des parties graisseuses de leurs hôtes. Lorsqu'elles se sont développées, et vont se transformer en nymphes, elles s'attaquent aux organes essentiels, ne laissant plus de la chenille qu'une dépouille inanimée et criblée de trous.

LE SCARITE CHASSE TOUS LES INSECTES QUI PASSENT A SA PORTÉE

Le Scarite gigas *est un insecte du littoral méditerranéen ; en voici ici un specimen africain ; il ne vole pas. Avec ses mandibules il coupera en deux la féronie qu'il pourchasse, puis la dévorera.*

L'INSTINCT CARNASSIER DU CARABE EN FAIT UN ENNEMI DES AUTRES INSECTES

Il n'est pas rare de rencontrer dans les champs un carabe poursuivant un hanneton ; en un clin d'œil il l'éventre, le retourne et se repaît avidement de ses entrailles.

les eaux des étangs, des mares, des ruisseaux. Pour atteindre ses victimes, la larve possède une sorte de bras armé de fortes pinces dentelées, qu'elle dissimule par un jeu de pièces articulées. Elle détend ce bras avec vigueur sur la proie qui passe à sa portée, la happe, la porte à sa bouche et la dévore. A l'état adulte, la jolie libellule poursuit au vol les mouches, les papillons, surtout les Piérides qui s'aventurent aux lisières des bois ou aux bords des étangs. Les fortes mandibules qui ornent sa grosse tête, aux yeux énormes, font leur office meurtrier en déchirant les corps fragiles des blanches fleurs ailées.

Parmi les Orthoptères, il en est un de la famille des *Mantides*, qui est particulièrement hypocrite et cruel. Appuyé sur ses quatre pattes postérieures, perché sur une branche d'arbrisseau ou posé à terre, le haut du corps généralement redressé, les pattes antérieures relevées et comme jointes, pattes garnies de crochets et de dures épines, cet insecte immobile semble être en prière. C'est la mante religieuse, le prie-dieu (prigaDiou des Provenceaux). Cette mante semble donc religieusement recueillie et comme en extase. Mais qu'un grillon, une sauterelle, une mouche viennent à passer, les deux pattes qui priaient se détendent comme deux ressorts et les passants sont happés et grignotés immédiatement par la méchante hypocrite.

Bien mieux, pour attirer, hypnotiser ses victimes la mante simule le spectre; elle déploie ses ailes comme Loïe Fuller déploie ses voiles, elle les fait vibrer d'un mouvement fébrile, tel agit l'épervier envers la pauvre alouette; sa tête tourne imperceptiblement vers la victime qu'elle fascine et qui ne s'enfuit plus mais au contraire, se rapproche de son bourreau; avec la promptitude de l'éclair, la mante la saisit dans ses tenailles épineuses et la mange.

Les *Syrphes* sont des diptères — des mouches — de forme allongée, élégante, dont l'habit est orné de taches et de bandes jaunes. Leurs larves chassent les petites chenilles et les pucerons pour en faire leur nourriture. Adultes, ils ne vivent que du nectar des fleurs. La larve du *Syrphus lucorum* et celle du *Syrphus pyrastri* sont des plus voraces; elles détruisent les pucerons par milliers.

Un diptère du genre *Leptis* à l'état larvaire a les même mœurs que la fourmi-lion; aussi le nomme-t-on « ver-lion » ou « vermilion ». Cette larve du leptis a une petite tête effilée, mais elle est armée de deux

UN CARABE DORÉ ATTAQUE UNE LARVE

Une larve de lamellicorne s'étant aventurée à montrer la tête hors du trou qu'elle habite dans la souche d'un chêne, un carabe l'a attirée au dehors et se met en devoir de la dépecer. Film Éclair.)

mandibules en forme de dents. Elle creuse aussi un entonnoir, mais beaucoup plus étroit et plus profond que celui du névroptère. De ce repaire, elle s'élance avec une extrême agilité sur la proie qui s'y aventure, elle l'enlace comme un petit serpent, puis en fait son repas.

Les *Volucelles* sont des mouches qui, pour s'introduire facilement dans le nid des bourdons, s'habillent comme ceux-ci. Le *Volucella bombylans* par exemple, donnant le change par son déguisement aux propriétaires du nid, y pénètre sans attirer l'attention pour y déposer ses œufs. Les larves qui en éclosent font bombance avec les provisions ap-

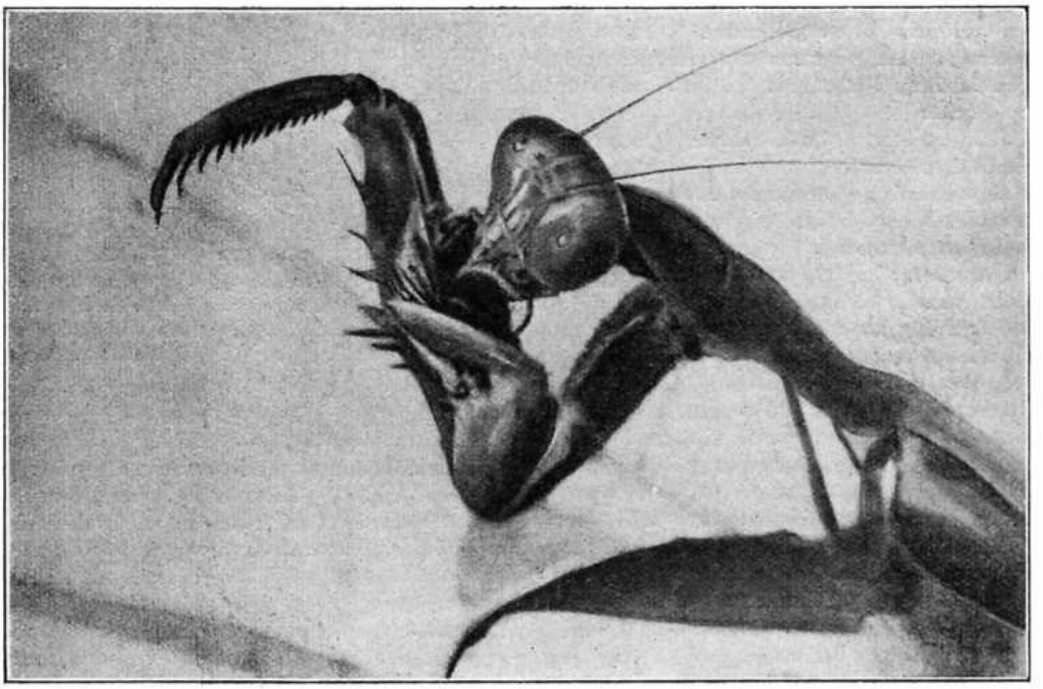
portées par les bourdons et même avec les enfants de ces derniers. En même temps que le pillage, elles apportent la tuerie dans les demeures tranquilles de ces bourdons si confiants!

Dans la section des *Créophiles,* je dois citer les tachines, mouches dont les femelles déposent leurs œufs sur les chenilles. Lorsqu'elles éclosent, les petites larves trouent la peau de la chenille, pénètrent dans le corps en s'alimentant de sa substance graisseuse et ne l'abandonnent qu'après leur entier développement. Elles font ainsi endurer à leur victime un long et douloureux martyre qui ne se termine qu'à la mort de la malheureuse parasitée. Le *Tachina vulgaris* est une espèce très commune dans toute la France. Le *Tachina férox*, du genre *Echinomya,* est remarquable par la grosseur de son corps et les soies rigides dont il est hérissé. Toutes ces mouches, à l'état parfait, se nourrissent du nectar des fleurs.

Dans cette lutte pour la vie, la majorité des diptères occasionnent des méfaits dont l'homme est victime, ils le lèsent, le blessent et le tuent de cent manières différentes. Je crois inutile de parler ici de la mouche domestique que tout le monde connaît et qui vient d'avoir l'honneur de l'affichage ministériel dans toutes les communes de la France.

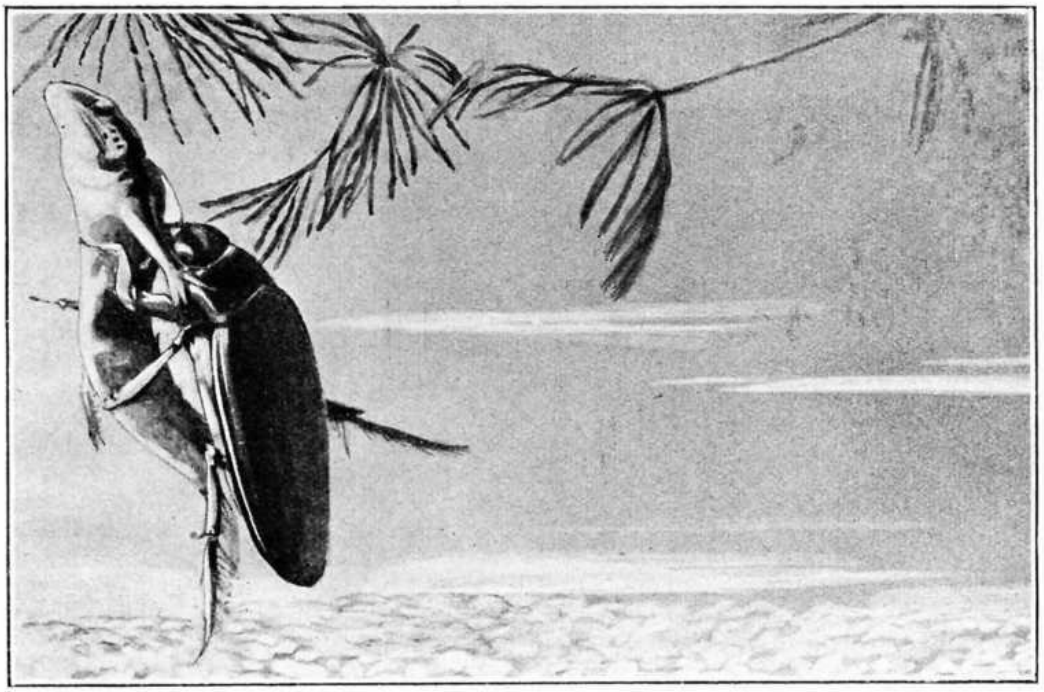
Je dois cependant mentionner encore quelques méfaits des *Musciens* (mouches). La femelle de l'*Œstrus equi* (l'œstre du cheval) fait sa ponte dans les poils du cheval et sur la partie du corps qu'il peut atteindre avec sa langue. Lorsque, par suite de l'incubation de l'œuf, l'animal éprouve une démangeaison, il se lèche, et, par cette action, il avale les œufs qui passent avec sa salive dans son estomac. Là, les jeunes larves éclosent, elle s'accrochent par des épines garnissant leurs anneaux aux parois de l'estomac où elles absorbent une grande partie des sucs gastriques. Quand elles ont atteint toute leur croissance, elles se laissent entraîner dans l'intestin d'où elles sont rejetées avec les excréments : elles vont alors se nymphoser dans le sol. Lorsque ces larves sont nombreuses, elles épuisent le cheval et arrivent à occasionner sa mort.

C'est sur les naseaux du mouton qu'une autre œstre pond ses œufs. Les larves qui en éclosent passent dans les naseaux puis dans les cavités craniennes. L'animal, comme un



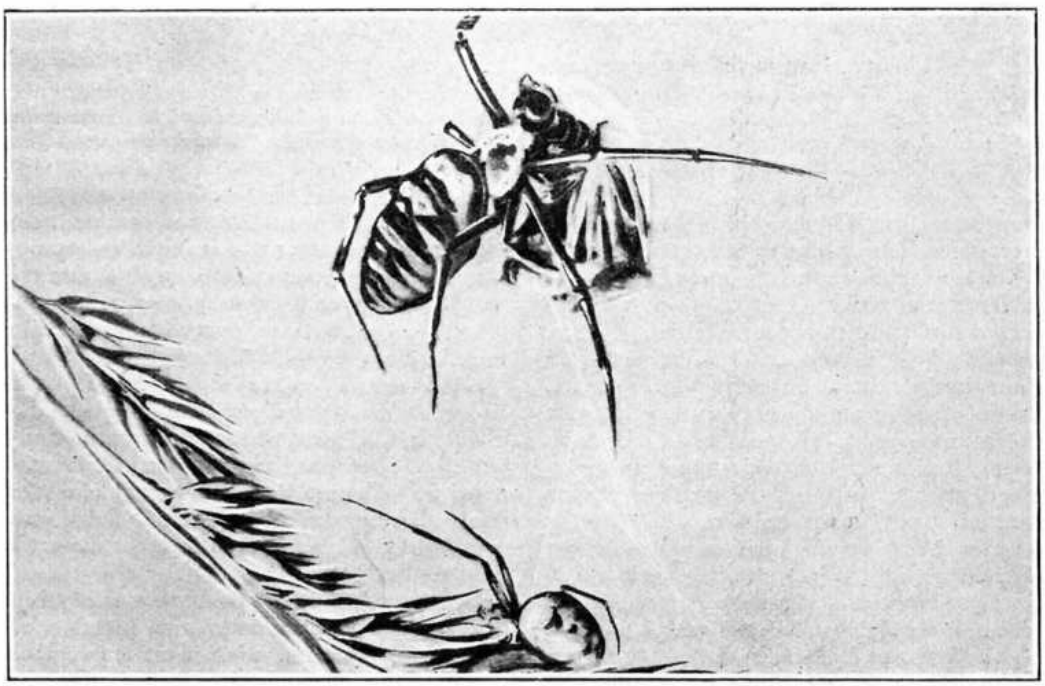
CETTE MANTE RELIGIEUSE PORTE A SA BOUCHE UNE MOUCHE QU'ELLE VIENT DE CAPTURER

La mante religieuse, ou « Prie-Dieu » se caractérise par ses pattes antérieures, qui sont préhensives. Elle reste aux aguets sur les feuilles et les buissons, les pattes relevées et dirigées en avant. Quand une proie se présente, la mante se glisse vers elle, et la saisit dans une de ses pattes ravisseuses, entre la jambe et la cuisse, pour l'amener jusqu'à sa bouche et s'en repaître.



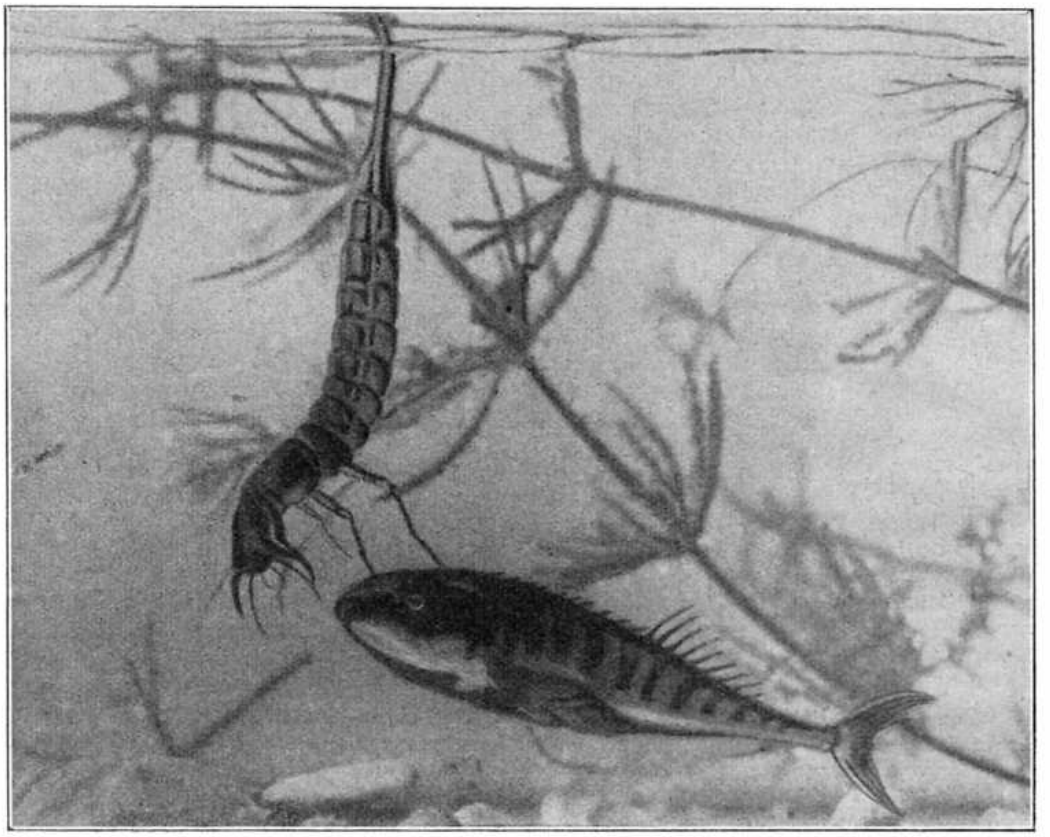
UN DYTIQUE DÉVORE UN TRITON QU'IL MAINTIENT ENTRE SES FORTES MANDIBULES

Cet insecte appartient à une famille de Coléoptères carnassiers ; il vole la nuit et recherche, pendant le jour, les eaux stagnantes et houeuses où il trouve à satisfaire son extrême voracité.



UNE ARAIGNÉE LIGOTE UNE GUÊPE AVANT DE L'EMPORTER AU FOND DE SA RETRAITE

Pour se rendre maîtresse d'une guêpe, une Epeire, *araignée commune de nos jardins, entoure l'hyménoptère d'un réseau de fils qui en paralyse les mouvements.*



UNE LARVE DE DYTIQUE S'APPRÊTANT A DÉVORER UNE ÉPINOCHE

D'une voracité égale à celle de l'adulte, la larve de ce coléoptère carnassier, chasse dans l'eau tous les êtres qui ont vie, y compris des poissons d'une certaine taille. Nous la voyons ici, les mandibules largement ouvertes, et prête à saisir une épinoche qui excite sa convoitise. L'adulte de cette espèce d'insectes est aussi bien organisé pour voler que pour nager.

fou, tourne sur lui-même et, s'il manque de prompts secours, il tombe et agonise bientôt.

Sur les vaches et sur les jeunes bœufs (de préférence aux vieux), la femelle de l'*Hypoderma bovis* fait sa ponte. Elle fait pénétrer ses œufs dans la peau de l'animal au moyen d'une tarière dont son abdomen est muni. Aussitôt il se forme une tumeur dans laquelle vit la larve, en se sustentant des tissus du derme. Les peaux des animaux atteints sont très dépréciées à cause des nombreux trous dont elles sont parfois criblées.

Le *Lucilia hominivorax* (ver macaque) est plus dangereux; il a souvent occasionné la mort de l'homme. Malheur à ce dernier, si, au grand air, il se laisse aller au sommeil, dans les régions humides et chaudes du Mexique ou de la Guyane. La femelle de cette mouche dépose ses œufs dans la bouche, dans les yeux, dans les narines du dormeur. Ecloses, les larves, munies de crochets et de mandibules très aiguș, s'en vont jusque dans les tissus frontaux. Si les secours manquent de promptitude et d'énergie, le dormeur ainsi attaqué meurt dans d'atroces souffrances: les paupières, les gencives, la gorge gangrenées et tout le système vital atteint.

Enfin les *Glossines* et, parmi elles, la *Glossina morsitans*, sont des insectes des plus redoutables; c'est la *Tsétsée* ou la *mouche Zimb:* Les plus forts, les plus grands animaux de l'Afrique Centrale devant elle sont saisis de terreur et s'enfuient. Tous sont exposés aux piqûres empoisonnées de cette buveuse de sang.

Les taons du bœuf *(Tabanus bovinus)* font des piqûres douloureuses aux bœufs, aux chevaux, même aux lions, dans les régions torrides et aux rennes dans les régions glaciales; tous ces animaux sont terrorisés à l'approche de cette mouche qui perce leur peau et boit leur sang.

On sait, enfin, combien les moustiques, au Brésil et dans toute l'Amérique du Sud, ont provoqué, par leurs piqûres, de maladies contagieuses, de souffrances et de mortalité.

Mais il me faut abréger cette longue nomenclature d'insectes obéissant à la loi fatale. Je parlerai donc brièvement des hémiptères. Je dois cependant signaler dans cet ordre d'insectes le *Notonecta glauca* qui vit dans les étangs et les ruisseaux. Pour vivre, il tue les autres insectes qui se meuvent sans méfiance autour de lui; il plonge son bec acéré dans le ventre d'un têtard ou dans celui d'un jeune poisson.

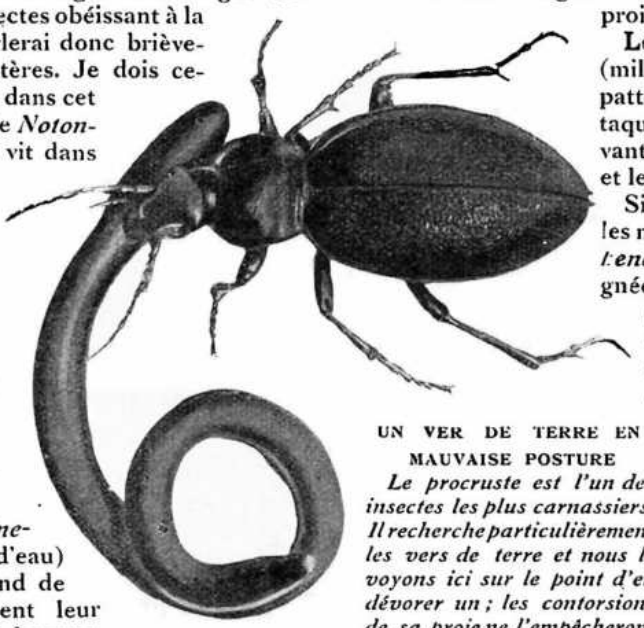
Les *Nepa cinerea* (scorpions d'eau) marchent au fond de l'eau et saisissent leur proie avec leurs longues pattes comme fait aussi l'*Hydrometra stagnarum*.

Un hémiptère qui la nuit tourmente l'homme, la punaise des lits (*cimex lectularius*), est trop connu pour que j'en parle ici, mais il est bon de savoir qu'il devient la proie d'un autre insecte de son ordre, le *Redivius personatus*, intelligente petite bête qui, à l'état larvaire, s'affuble d'un déguisement fabriqué avec de la poussière, des toiles d'araignées, des « moutons », afin de s'approcher facilement de la punaise. Arrivée à son but, elle se jette à l'improviste sur elle et la perce de son bec imprégné de venin.

Toutes les araignées se nourrissent de proies vivantes

Les *Myriapodes* (mille-pieds ou mille-pattes) pour vivre s'attaquent aux êtres vivants, les martyrisent et les tuent.

Si l'araignée mange les mouches, *le Scolopendre* mange l'araignée. Le *Lithobius forcipatus* (lithobée à tenailles), ce mille-pattes très commun dans nos jardins, attaque, poursuit les petits insectes aux téguments mous les larves, les chenilles, les vers, etc. Sa bouche armée de crochets empoisonnés s'ouvre et se referme sur les pauvres petites bestioles, qui tombent comme foudroyées.



UN VER DE TERRE EN MAUVAISE POSTURE

Le procruste est l'un des insectes les plus carnassiers. Il recherche particulièrement les vers de terre et nous le voyons ici sur le point d'en dévorer un ; les contorsions de sa proie ne l'empêcheront pas d'en venir vite à bout.

Ainsi, d'un bout de la vie à l'autre, pour leur existence, la majeure partie des insectes torturent, tuent et massacrent, obéissant à la loi fatale qui régit l'humanité.

Alphonse LABITTE.

DEUX FOIS PLUS PUISSANT QUE LA DYNAMITE

UN officier de la garde nationale de New-York, a découvert un explosif, deux fois plus puissant que la dynamite, et d'une manipulation beaucoup plus sûre. Cet explosif a reçu le nom de *trotol*. Rien ne peut le faire détoner, sinon le fulminate de mercure placé en contact direct avec lui.

Au cours d'essais effectués au fort Wadsworth (États-Unis), on a constaté qu'une charge de trotol renfermée dans un obus de 305 mm, tiré sur une plaque de blindage placée à 850 mètres de distance, n'explosait pas malgré la violence du choc.

En apparence, le trotol ressemble assez à de la cassonade mouillée; il est fabriqué en bâtons. Contrairement à la dynamite, il peut rester immergé dans l'eau sans perdre ses qualités explosives.

C'est tout à fait par hasard que le trotol fut découvert. L'officier américain parcourait un livre allemand donnant jusqu'à 2000 formules pour la fabrication des poudres et explosifs. C'est en expérimentant quelques-unes de celles qui lui semblaient particulièrement intéressantes, qu'il obtint le nouveau corps.

LE BAIN D'UN ÉLÉPHANT CAPTIF REVIENT A 1 500 FRANCS

Les éléphants aiment à se baigner fréquemment. En Afrique et dans l'Inde, où les rivières, les fleuves, les étangs abondent, la chose leur est facile; il n'en est pas de même pour leurs malheureux congénères captifs, que certains cirques exhibent de ville en ville, à la grande joie des populations. On n'imagine pas très bien, par exemple, les éléphants d'un cirque prenant leurs ébats en Seine, au milieu des lavoirs, des péniches et des bateaux-mouches !

Il est cependant nécessaire de soumettre de temps à autre l'éléphant captif à un lavage méticuleux. Ce n'est pas chose facile.

Le bain exige le concours de trois hommes et coûte en moyenne 1 500 francs!

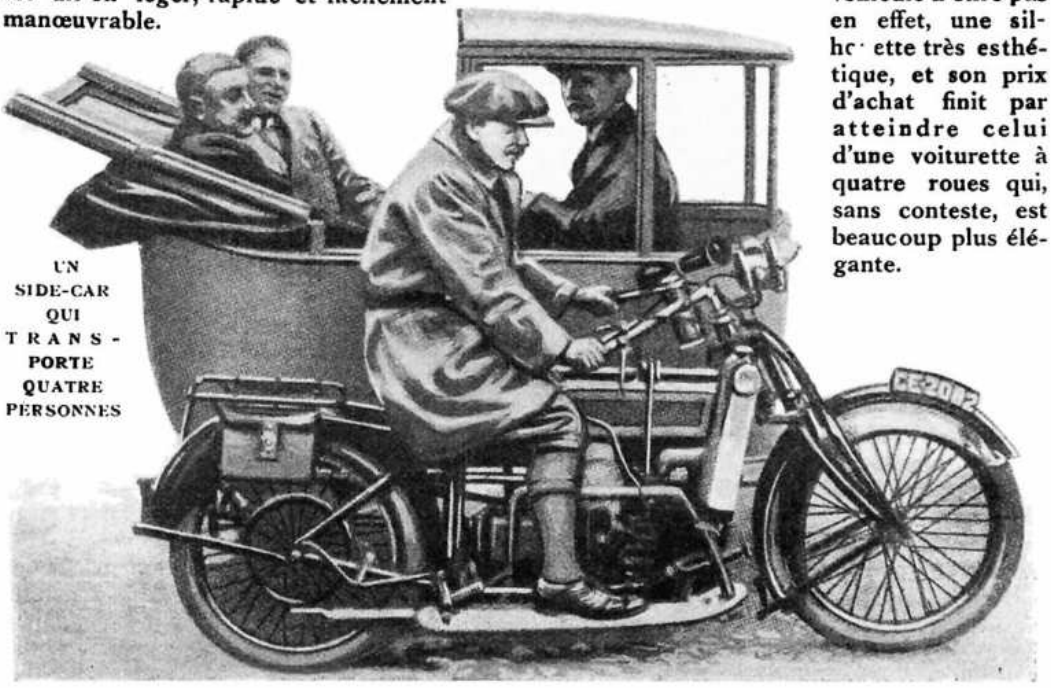
On commence par enduire le corps immense de l'animal avec du savon blanc de première qualité; il en faut environ 70 kg; puis on savonne avec ardeur à l'aide de bonnes brosses en chiendent; le lavage des oreilles est particulièrement soigné. Après rinçage et séchage, l'animal est passé au papier de verre, puis on le frictionne sur tout le corps avec de l'huile d'olive très pure, jusqu'à ce que sa peau couleur gris souris acquière une grande souplesse et un beau brillant. Cette dernière opération est de beaucoup la plus onéreuse, car elle nécessite l'emploi d'une quantité d'huile valant au bas mot 750 francs.

Si cher que soit ce traitement, qui ne dure pas moins d'une semaine, le manager ne craint pas d'en supporter les frais, pour maintenir en bonne santé un éléphant de valeur. On sait, d'ailleurs, que le prix de ce superbe animal tend à augmenter de plus en plus, en raison de la façon aussi sauvage qu'inepte dont on poursuit systématiquement sa destruction.

CE SIDE-CAR EST UNE VÉRITABLE VOITURETTE

On a pu voir fonctionner récemment à Berlin un side-car capable de transporter quatre personnes. Cet engin est constitué par une motocyclette, munie d'un moteur de huit chevaux, accouplée à une sorte de voiturette pourvue du même confort que les véritables automobiles. L'ensemble est dit-on léger, rapide et facilement manœuvrable.

Des constructeurs londoniens séduits, par cette nouvelle conception du side-car, en ont mis quelques-uns en fabrication, en vue de lancer l'appareil sur le marché. Mais une question nous semble s'imposer : la voiturette légère n'est-elle pas à bien des points de vue préférable ? l'ensemble du nouveau, véhicule n'offre pas en effet, une silhouette très esthétique, et son prix d'achat finit par atteindre celui d'une voiturette à quatre roues qui, sans conteste, est beaucoup plus élégante.



UN SIDE-CAR QUI TRANSPORTE QUATRE PERSONNES

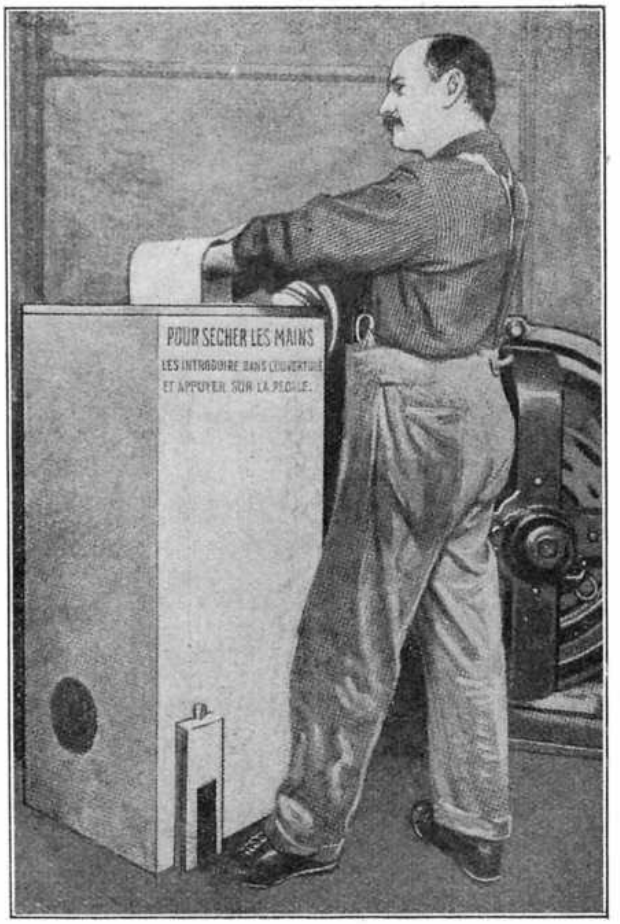
PLUS D'ESSUIE-MAINS HUMIDES ET CRASSEUX

M. J. Word, surveillant des établissements sanitaires de la ville de Washington, a imaginé de sécher automatiquement les mains après lavage, à l'aide d'un courant d'air chaud, ce qui évite l'emploi des serviettes.

Le premier appareil construit sur ce principe et installé dans un hôpital, s'est montré à la fois si efficace et si économique, que la Municipalité de Washington en a commandé toute une série au fabricant.

Le sécheur de M. Ward est d'ailleurs extrêmement simple, voici en quoi il consiste.

A l'intérieur d'un coffre en bois, percé à la partie supérieure d'une ouverture surmontée d'une sorte de petit capot dans lequel on introduit les mains, sont disposés deux minuscules foyers électriques, sur lesquels un ventilateur fait passer un courant d'air ; cet air, immédiatement réchauffé, s'échappe par le haut du coffre. Une pédale ferme à la fois le circuit du ventilateur et celui des foyers ; de la sorte, l'appareil ne fonctionne qu'au moment de servir, et il ne peut y avoir gaspillage de courant.



On comprend les nombreux avantages que présente l'emploi d'un semblable appareil au double point de vue hygiénique et économique. Il est très difficile, comme chacun sait, d'assurer l'asepsie parfaite des serviettes de toilette, précaution pourtant essentielle dans les hôpitaux et autres établissements sanitaires. De plus, chaque serviette après avoir été aseptisée, ne peut servir qu'une fois, ce qui entraîne des frais de blanchissage considérables et une usure rapide.

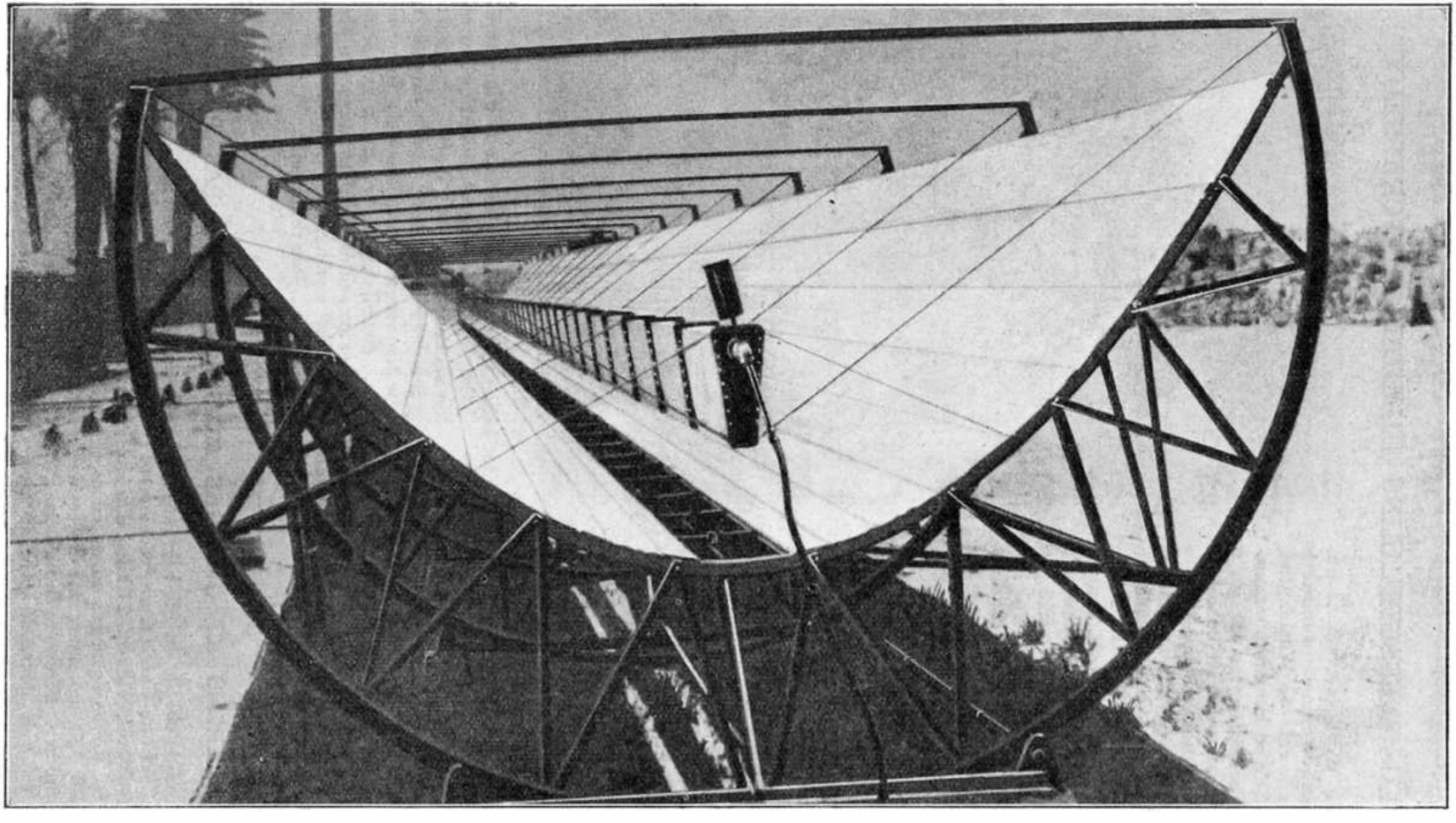
Employé dans les administrations privées, le sécheur de M. Ward remplacerait avantageusement les essuie-mains mis à la disposition du personnel; il est bien rare, en effet, que ceux-ci, rapidement salis, et mouillés dès leur mise en place, ne restent pas humides pendant plusieurs jours avant d'être renouvelés.

LES CITRONS ET ORANGES MOISIS NE SONT PAS PERDUS

La section de chimie du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis a trouvé récemment qu'on pouvait retirer de 6 à 24 kilos d'acide citrique par tonne d'oranges ou de citrons moisis, que les commerçants rejetaient jusqu'ici comme entièrement inutilisables.

Etant donné le cours du produit ainsi obtenu, le bénéfice est appréciable. De plus, on peut extraire du zeste de citrons et de l'écorce d'oranges 60 0/0 environ des essences aromatiques qu'ils contiennent et qui sont très recherchées pour la fabrication de l'Eau des Carmes, de l'Eau de Cologne et de nombreuses liqueurs digestives.

EN CAPTANT LA CHALEUR SOLAIRE, NOUS POURRIONS NOUS PASSER DE CHARBON



Dans l'installation établie par M. Shuman en Egypte, près du Caire, les rayons du soleil sont concentrés par des miroirs sur des récipients longs et plats contenant de l'eau ; des plaques de verre protègent ces récipients contre les déperditions de chaleur. La vapeur produite actionne une machine attelée à une pompe qui élève l'eau du Nil pour permettre l'irrigation de terres cultivées.

EN CAPTANT LA CHALEUR SOLAIRE, NOUS POURRIONS NOUS PASSER DE CHARBON

Par André CROBER

C'EST presque une banalité de dire que le soleil est la source de toute vie et de tout mouvement à la surface de la terre. Sans remonter à l'hypothèse de Laplace, qui ferait de notre globe une parcelle de matière, d'abord incandescente, puis peu à peu refroidie, qui se serait séparée presque fortuitement de la grande nébuleuse d'où est sorti tout notre système planétaire, nous trouvons l'action des radiations solaires à l'origine des différentes formes d'énergie que nous utilisons journellement.

Nos combustibles, bois, charbons, pétroles, proviennent d'organismes végétaux ou animaux récents ou fossiles, qui n'ont pu naître et se développer que grâce à la chaleur et à la lumière que les rayons du soleil nous apportent. La houille blanche, déjà largement mise en œuvre, et qui semble appelée à fournir un jour tout le courant de nos villes, tire également de ces radiations, qui provoquent l'évaporation des océans, sa puissance sans cesse renouvelée.

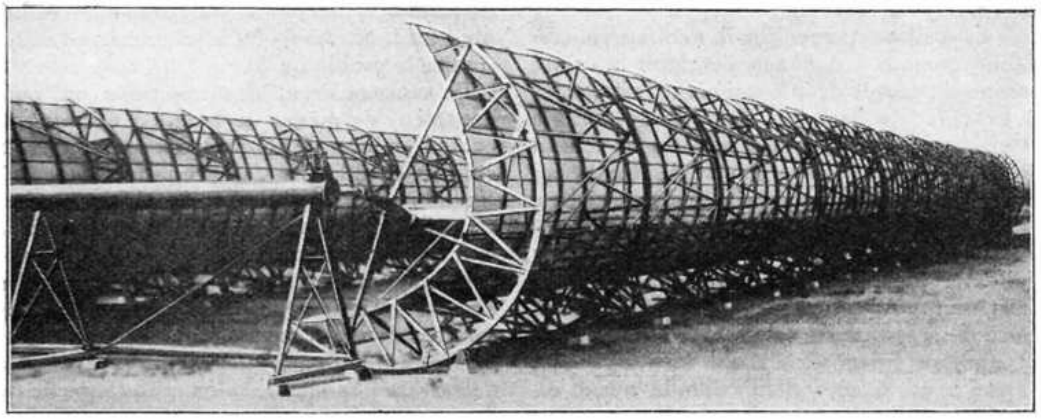
Dans ces processus complexes le soleil n'intervient qu'indirectement; mais on a songé depuis longtemps à puiser à même dans son immense réserve d'énergie. Idée bien naturelle, puisque la quantité de chaleur qu'il rayonne chaque jour vers la terre est énorme et que son utilisation directe serait une source immense de richesses si on arrivait à trouver le moyen pratique de la transformer en mouvement pour les besoins de l'industrie.

Le physicien français Pouillet a trouvé que chaque centimètre carré de la terre recevait par minute 1 calorie 7633 (il s'agit ici de la petite calorie ; celle-ci est une unité qui représente la quantité de chaleur nécessaire pour élever la température de 1 gramme d'eau de 0° à 1° centigrade), ce qui revient à dire que chaque centimètre carré reçoit par année, du soleil, 231 000 calories.

Ces chiffres supposent qu'on ne tient pas compte du pouvoir absorbant de l'atmosphère. Pouillet a calculé qu'une telle puissance calorifique suffirait à fondre en une année une couche hypothétique de glace qui recouvrirait la terre sur une épaisseur de 31 mètres.

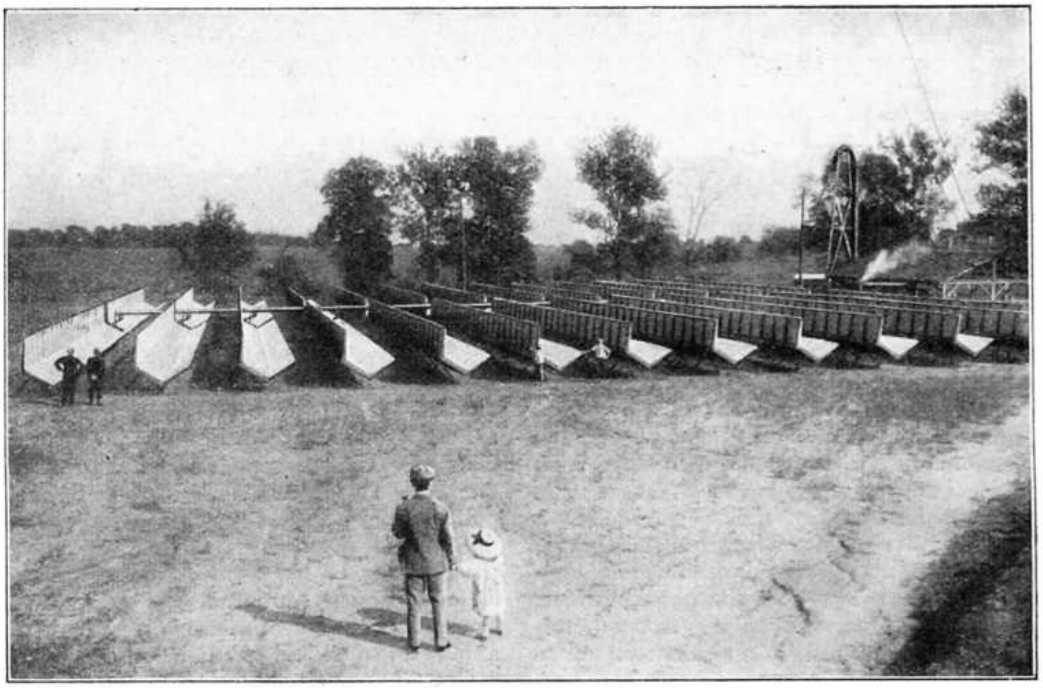
En réalité, il n'arrive sur un centimètre carré de notre planète que les 7/10 environ de ces 231 000 calories qui y parviendraient, s'il n'y avait pas d'atmosphère. C'est encore beaucoup !

On comprend, devant de tels chiffres,



A L'APPROCHE DU COUCHER DU SOLEIL LES APPAREILS SONT TRÈS FORTEMENT INCLINÉS

Les châssis supportant l'ensemble des miroirs et des générateurs demeurent constamment face au soleil grâce au mouvement progressif d'inclinaison que leur communique l'astre lui-même, par l'intermédiaire d'un thermostat également exposé aux rayons solaires.



VUE D'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION D'ESSAI ÉTABLIE PAR M. SHUMAN, PRÈS DE PHILADELPHIE

Les générateurs de vapeur étaient constitués par des récipients métalliques, contenant de l'eau, placés dans des coffres en bois; ces coffres étaient couverts sur le dessus par deux lames de verre et pourvus de deux miroirs latéraux destinés à concentrer la chaleur sur les récipients.

que des chercheurs audacieux aient tenté depuis longtemps d'utiliser la chaleur solaire, dans les divers cas où l'on a recours d'habitude à d'autres sources calorifiques.

Plutarque, à propos de l'entretien du feu sacré par les vestales, nous apprend qu'au temps de Numa Pompilius, on savait appliquer la chaleur du soleil à la production des températures élevées.

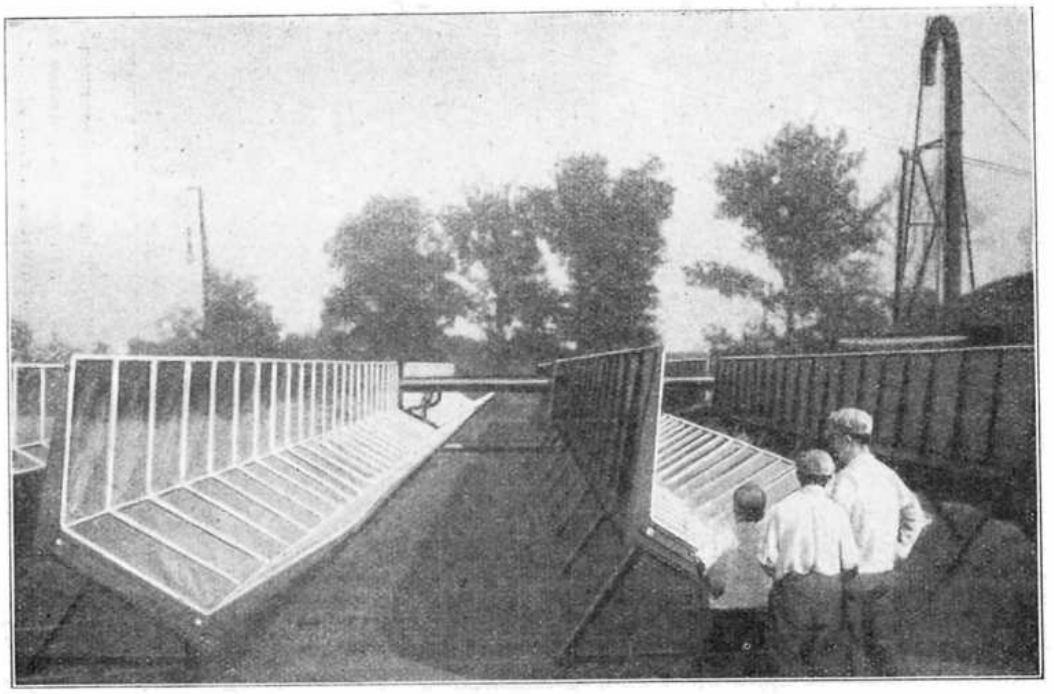
« Et si d'aventure », dit-il, « ce feu vient à faillir, comme à Athènes s'éteignit la sainte lampe du temps de la tyrannie d'Aristion, et à la ville de Delphes, lorsque le temple d'Apollon fut brûlé par les Mèdes, et aussi à Rome, du temps de la guerre contre le roi Mithridate et du temps des guerres civiles, quand le feu et l'autel furent ensemble consumés, les pontifes disent qu'il ne le faut pas rallumer d'un autre feu matériel, mais en faire un tout neuf, en le tirant de la flamme pure des rayons du soleil, ce qu'ils font de la manière suivante : ils ont un vase creux formé avec le côté d'un triangle ayant un angle droit et deux jambes égales, de sorte que de tous les endroits de son tour et de sa circonférence, il va aboutissant à un même point; puis, ils inclinent ce vase vers le soleil rayonnant, de telle sorte que les rayons allumés s'en vont, de tous côtés, s'unir et s'assembler au centre du vase. Là, ils subtilisent l'air si fortement qu'il s'enflamme; et quand on en approche quelque matière aride et sèche, le feu y prend tout de suite... »

Saussure, Melloni et Tyndall avaient déjà attiré l'attention des physiciens sur cette question, lorsque M. Mouchot, professeur de physique au collège de Tours et, avec lui, plus tard, M. Abel Pifre, cherchèrent à résoudre le problème.

Ils construisirent des appareils qui permettaient de mener à bien, en utilisant la chaleur solaire, de nombreuses opérations : la cuisson des aliments, la préparation du thé, du café, la distillation des alcools et des vins, et, enfin, la production de la vapeur destinée à actionner des machines de toutes sortes.

Les appareils de MM. Mouchot et Pifre étaient surtout appelés à rendre de grands services dans les pays chauds, où une atmosphère pure et sans nuages laisse le soleil à découvert pendant la plus grande partie de l'année.

Ces appareils se composaient de réflecteurs métalliques de forme tronconique. Celui qui était exposé au Trocadéro pendant l'Exposition de 1878 présentait du côté de



COLLECTEURS DE CHALEUR SOLAIRE AVEC, AU SECOND PLAN, LA CONDUITE GÉNÉRALE DE VAPEUR
Toutes les trois semaines on inclinait un peu plus les collecteurs de façon que les miroirs puissent concentrer toujours la plus grande quantité possible de rayons sur les générateurs de vapeur. Il suffisait, pour cela, de soulever d'un côté les collecteurs sur leurs supports.

l'astre une ouverture de 20 mètres. Il portait en son foyer une chaudière tubulaire en fer d'une capacité de 100 litres et pesant avec ses accessoires 200 kilogrammes. Un mécanisme spécial déplaçait l'appareil, et permettait de l'orienter convenablement, suivant la latitude du lieu et l'heure de l'expérience.

En dépit du succès qui avait couronné leurs efforts, MM. Mouchot et Pifre abandonnèrent leurs expériences, faute probablement de trouver des débouchés pour leurs appareils.

En France, l'étude des installations solaires ne fut pas reprise depuis, à notre connaissance. Mais aux Etats-Unis, M. Frank Shuman réussit à établir, après dix ans d'expériences, une machine solaire qui, essayée pendant quelques semaines aux environs de Philadelphie, put pomper plusieurs millions de litres d'eau, en utilisant exclusivement l'énergie provenant des rayons solaires.

L'inventeur calcula qu'en ne cherchant pas à produire de la vapeur, c'est-à-dire en opérant en vase clos, la température de l'eau qui s'élevait à environ 180° centigrades par 20° de latitude Nord, aurait atteint vraisemblablement 220 à 240° si l'expérience avait eu lieu près de l'équateur.

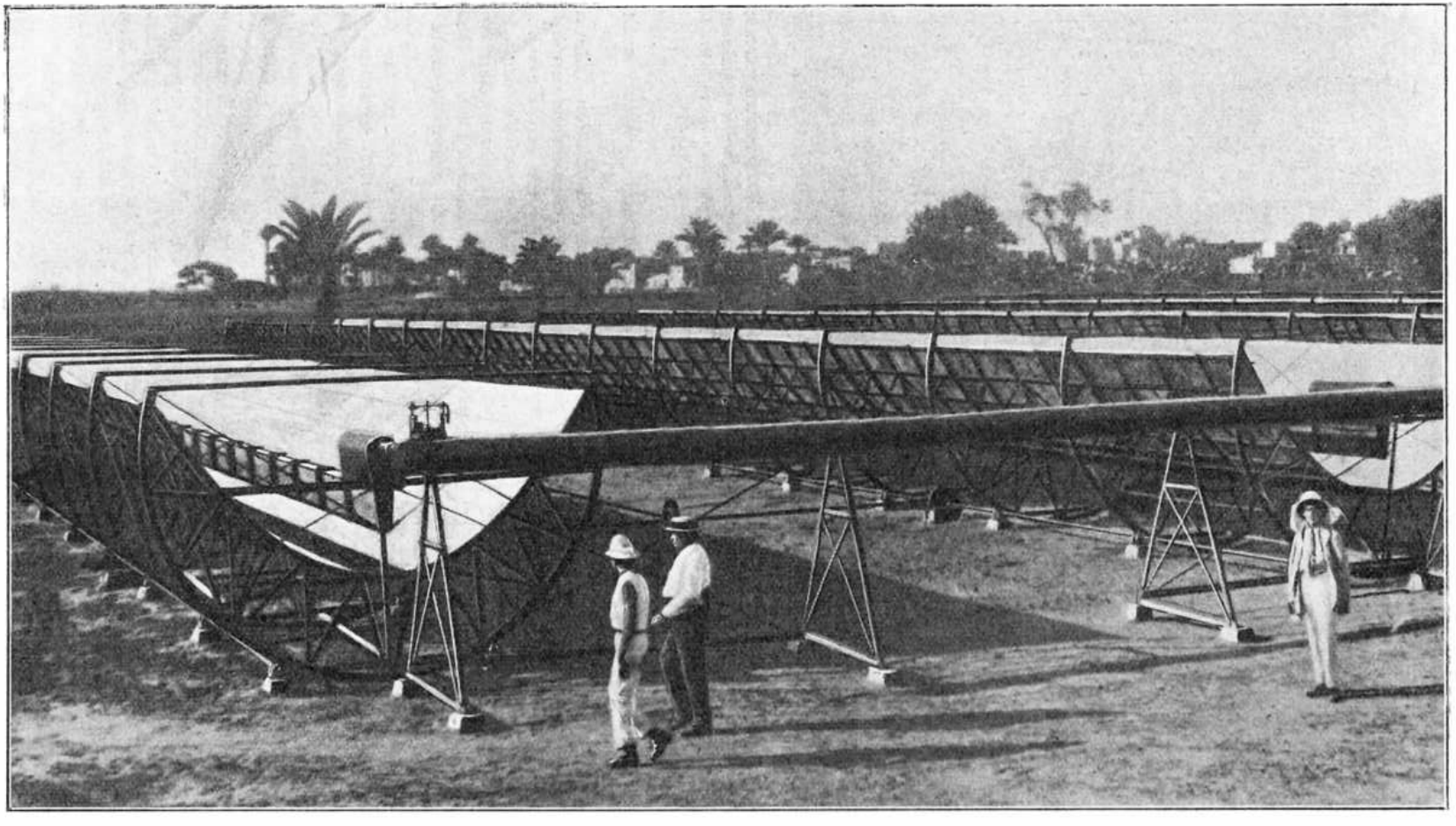
Avant de décrire l'installation faite à Philadelphie par M. Shuman, disons succinctement ce que furent les appareils d'essai.

Le premier consistait en un long récipient en bois, recouvert de deux plaques de verre séparées par un petit matelas d'air, et sous lesquelles était placée une chaudière minuscule, contenant de l'éther.

On exposait l'appareil aux rayons du soleil; l'éther était vaporisé. Connaissant d'une part la chaleur de vaporisation du liquide et, d'autre part, la vitesse avec laquelle il s'était évaporé, il n'était pas difficile d'en déduire la quantité de chaleur absorbée par la chaudière.

Le deuxième appareil de M. Shuman se composait d'un tuyau de 4 m 80 de long et de 50 mm de diamètre, isolé à la base par un calorifuge et renfermé dans une boîte recouverte sur la face exposée au soleil par deux plaques de verre. Le tube était rempli d'éther que les rayons solaires faisaient évaporer; on évaluait, comme dans le premier appareil, le nombre de calories absorbées.

Le troisième modèle de générateur mis en



UNE PARTIE DES ÉLÉMENTS DE L'INSTALLATION DE MÉADI, MONTRANT LA CONDUITE DE VAPEUR QUI RELIE TOUS LES GÉNÉRATEURS

Les miroirs et les générateurs sont montés sur des châssis affectant la forme de berceaux. Les récipients placés suivant la ligne focale des miroirs sont les générateurs de vapeur ; ils communiquent par une extrémité avec une conduite d'arrivée d'eau et, par l'autre, avec un collecteur de vapeur relié d'autre part à la machine qui actionne la pompe.

expérience, comportait un tuyau de deux centimètres de diamètre intérieur enroulé en forme de serpentin, et enfermé dans une boîte vitrée, dont les dimensions étaient de 6 mètres de haut sur 10 mètres de large et quelques centimètres d'épaisseur. Le tuyau étant rempli d'éther, comme les appareils précédents, la vapeur produite par l'exposition du serpentin au soleil actionnait le piston d'un moteur. Celui-ci put fournir une puissance de trois chevaux et demi.

En prenant pour base les données précises tirées de ces expériences, M. Shuman conçut et exécuta une installation plus importante qu'il essaya à Philadelphie. Cette installation comprenait un *collecteur* de rayons solaires, une machine à vapeur à basse pression, un condenseur et divers organes auxiliaires.

Le collecteur comprenait une série d'éléments, dont chacun était constitué essentiellement par un récipient métallique, affectant la forme d'un prisme droit. Chaque récipient était placé à l'intérieur d'une sorte de boîte en bois, couverte sur le dessus par deux lames de verre séparées par un intervalle d'air ayant 25 mm d'épaisseur. Le fond de la boîte était protégé contre les déperditions de chaleur par un revêtement calorifuge en liège aggloméré de 50 mm d'épaisseur et par deux feuilles de carton imperméabilisé.

C'était à peu de chose près la reproduction de l'*héliothermomètre* (on dit maintenant *actinomètre*), imaginé par Saussure, pour mesurer l'intensité calorifique des rayons solaires.

Les boîtes étaient montées sur des supports qui pouvaient les soulever d'un côté jusqu'à 75 cm environ au-dessus du sol, de façon à leur permettre de recueillir de la chaleur pendant la plus grande partie du jour. Ce réglage de l'inclinaison n'avait d'ailleurs besoin d'être fait qu'une fois toutes les trois semaines.

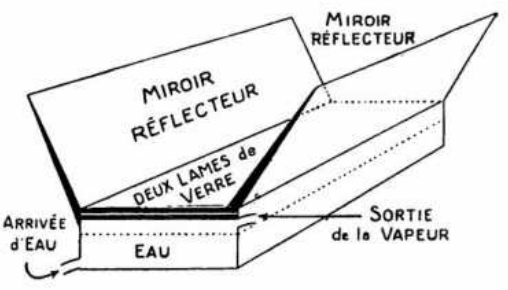
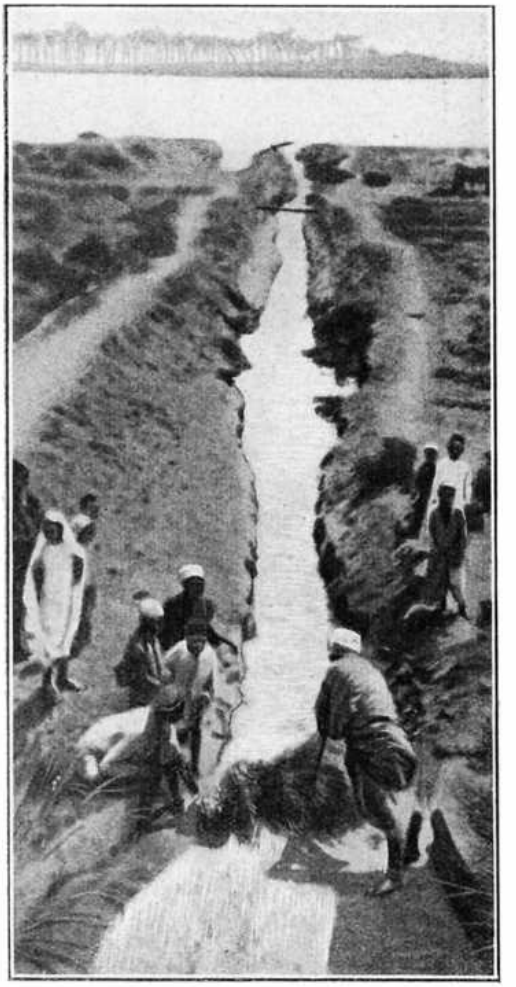


Schéma explicatif de la construction des premiers récepteurs solaires conçus et essayés par M. Shuman, à Philadelphie.

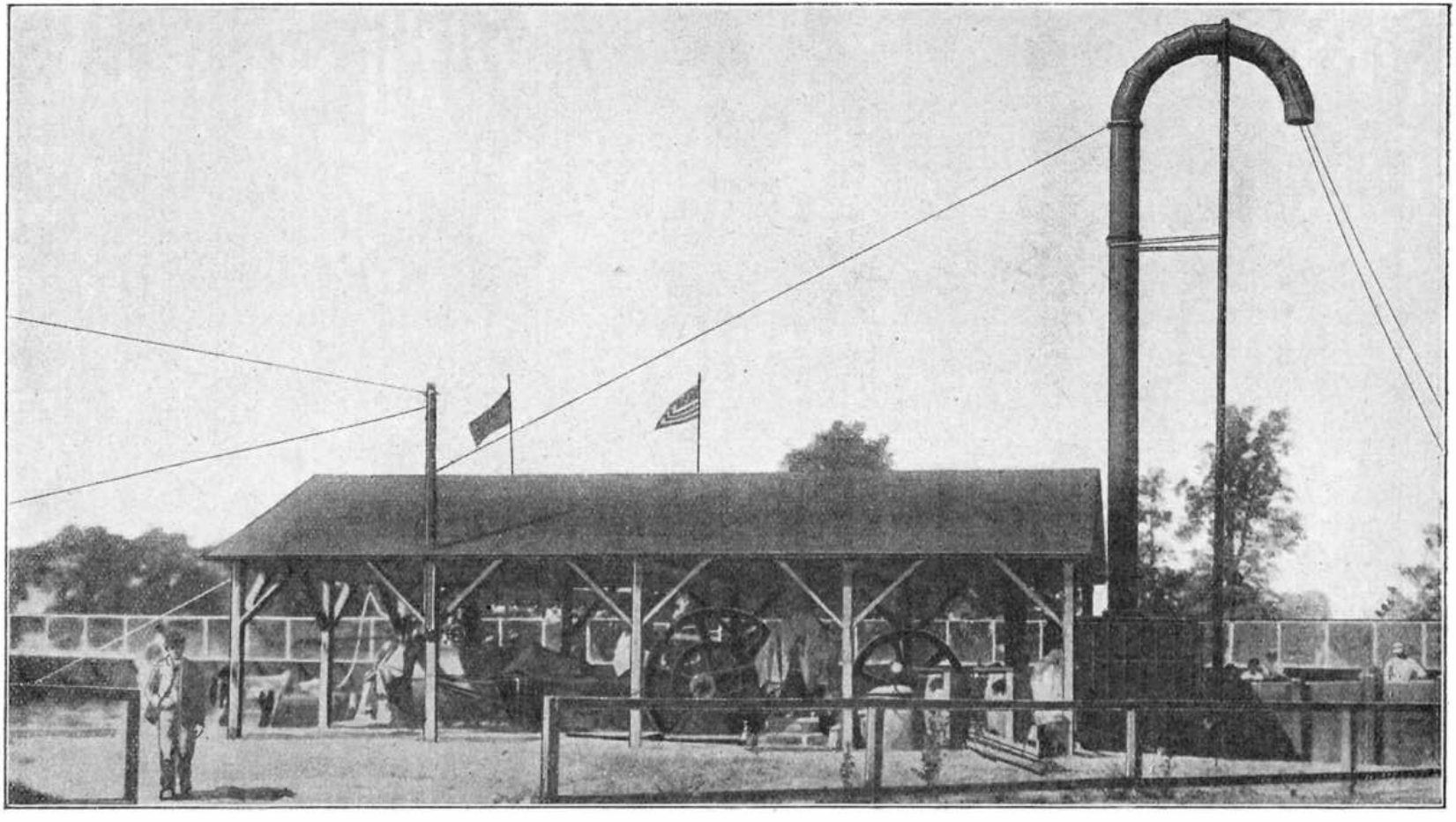


UN CANAL D'IRRIGATION EN ÉGYPTE

La crue du Nil recouvre chaque année la vallée de ce fleuve d'un limon dont l'action fertilisante est si remarquable que, pour en faire bénéficier les terres qui ne sont que baignées par les hautes eaux, les paysans égyptiens n'hésitent pas à creuser des canaux d'irrigation. L'installation solaire de M. Shuman, établie à Méadi, près du Caire, évite ces travaux pénibles dont l'efficacité est d'ailleurs très relative.

Chacun des deux grands côtés des boîtes se prolongeait obliquement, et dans le sens de la hauteur, par un châssis portant un miroir plan, de construction économique. Le rôle de ces deux miroirs latéraux était de réfléchir et de renvoyer sur les lames de verre une plus grande quantité de chaleur solaire.

Les récipients communiquaient par une de leurs extrémités avec une conduite d'ali-



L'ÉNERGIE QUI ACTIONNAIT LA MACHINE ET LA POMPE PLACÉES SOUS CE HANGAR ÉTAIT UNIQUEMENT FOURNIE PAR LES RAYONS DU SOLEIL

La machine, à basse pression, actionnait une pompe à piston qui élevait de l'eau à dix mètres de hauteur dans la conduite que l'on voit à droite ; l'eau retombait dans un réservoir placé au-dessous. La machine développait pendant les huit heures par jour de son fonctionnement une moyenne de 14 chevaux et la pompe élevait environ 13 600 litres d'eau à la minute.

mentation d'eau et, par l'autre, avec une conduite de sortie de la vapeur.

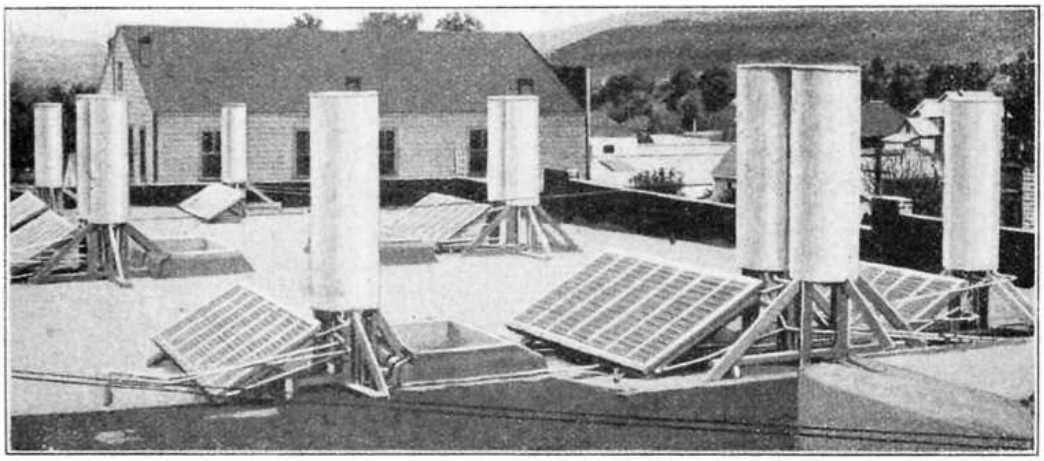
Les conduites de vapeur provenant des différents éléments, aboutissaient à un collecteur principal de 0 m 40 de diamètre qui alimentait la machine. Celle-ci était du type à piston et à basse pression et comportait un condenseur. L'eau provenant de la condensation de la vapeur était refoulée dans les récipients, de façon à limiter l'alimentation en eau au faible appoint nécessaire pour compenser les fuites inévitables. L'énergie développée par la machine était utilisée pour élever de l'eau au moyen d'une pompe à piston. Fonctionnant à Philadelphie, le dispositif de M. Shuman a pu élever 13 600 litres d'eau à la minute, à une hauteur de plus de 10 mètres. La machine développait pendant les huit heures par jour de son fonctionnement, une moyenne de quatorze chevaux; sa puissance maxima, mesurée à midi, fut de trente deux chevaux.

Devant le succès de son système, M. Shuman, aidé par les conseils du professeur C. V. Boys, de Londres, entreprit d'établir en Egypte, à Méadi, près du Caire, une installation basée sur le même principe, et susceptible d'assurer, sans autres frais que les dépenses de premier établissement et d'entretien, l'irrigation régulière d'un lot de terrain situé dans la région qui ne bénéficie pas des crues bienfaisantes du Nil.

Cette nouvelle installation fonctionne aujourd'hui hâtons-nous de le dire, avec plein succès. Elle diffère cependant quelque peu, au point de vue de la conception des appareils, de celle que nous venons de décrire

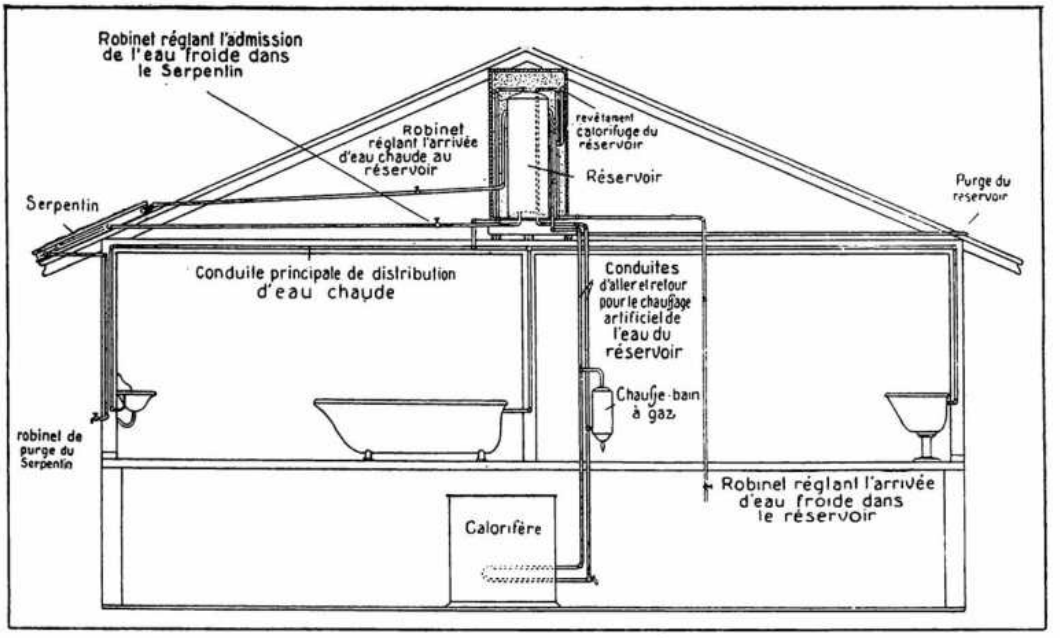
Ici, les générateurs de vapeur que chauffent les rayons solaires sont de longues boîtes plates, en tôle, dont la section n'a que 27 cm² de superficie. Chacun de ces récipients tubulaires est disposé suivant la ligne focale d'un miroir cylindrique à section parabolique, qui a pour rôle de concentrer sur le générateur les rayons solaires qui viennent se réfléchir à sa surface. Pour réaliser les meilleures conditions d'absorption de la chaleur, les boîtes sont peintes extérieurement avec une composition noire qui ne diffuse pas plus de 6 0/0 des rayons calorifiques; elles sont en outre protégées contre les déperditions par rayonnement au moyen de plaques de verre qui jouent un rôle analogue à celui des vitrages des serres, en laissant entrer la chaleur lumineuse, tandis qu'elles s'opposent à la sortie de la chaleur obscure. Miroirs et générateurs, au nombre de 572, sont groupés dans un terrain de 450 mq, en 26 rangées de 22 éléments chacune; la surface totale des miroirs, qui peut servir de base au calcul de la chaleur absorbée, est d'environ 925 mq.

L'ensemble des éléments de chaque rangée est supporté par un châssis en forme de berceau. Tous les miroirs et les générateurs demeurent à chaque moment de la journée face au soleil, grâce à l'action d'un thermostat, exposé lui-même aux rayons solaires, qui incline progressivement les châssis suivant les variations de la hauteur de l'astre au-dessus de l'horizon. Nous ne possédons malheureusement pas de détails sur ce ther-



UN ÉTABLISSEMENT DE BAINS AUQUEL LE SOLEIL FOURNIT GRATUITEMENT L'EAU CHAUDE

Cet établissement est situé en Californie. L'eau froide passe dans des serpentins en zinc galvanisé, exposés au soleil sous des châssis vitrés ; elle se réchauffe et va s'accumuler dans des réservoirs revêtus d'une enveloppe isolante qui évite les déperditions de chaleur.



COUPE D'UNE MAISON DONT LES LOCATAIRES CHAUFFENT LEUR EAU ÉCONOMIQUEMENT

En combinant le chauffage solaire avec un système de chauffage artificiel : calorifère ou chauffe-bain, et un réservoir calorifuge, la consommation d'eau chaude peut être assurée, même après deux ou trois jours de mauvais temps, dans les pays qui jouissent d'un climat tempéré. Notre gravure montre comment on peut disposer une semblable installation.

mostat. Comme dans l'installation de Philadelphie, les générateurs communiquent par une de leurs extrémités avec une conduite d'arrivée d'eau et par l'autre, avec un collecteur de vapeur.

La machine est à basse pression ; elle a été construite sur les propres plans de M. Shuman ; sa consommation de vapeur est un peu inférieure à dix kilogrammes par cheval mesuré au frein. La pompe est du type à piston, mais il est évident que tout autre type de pompe pourrait être employé avec le même succès.

L'installation de Méadi réalise journellement pendant les dix heures qu'elle fonctionne, une puissance moyenne de cinquante chevaux vapeur.

Il faut bien entendu veiller soigneusement à la propreté des miroirs ; la main d'œuvre, heureusement, n'est pas chère en Égypte, et cet entretien ne revient pas à plus de deux francs par jour.

Mais, et ce n'est pas là le moindre intérêt de la question, il ne faudrait pas croire que les machines solaires ne peuvent trouver leur application que dans les pays chauds.

Par l'ingénieuse combinaison d'une telle machine et d'un récipient calorifique spécial, il est possible d'assurer la consommation d'eau chaude d'une habitation, même après une période de deux ou trois jours de temps couvert ou pluvieux. On peut, de plus, en utilisant une source auxiliaire de chaleur : chauffe-bain, calorifère, etc., réaliser une installation qui s'accommode de presque tous les climats.

Nous allons décrire un système répondant à ces desiderata, depuis longtemps en vogue en Californie.

Une boîte plate, couverte de verre, est placée à un angle du toit de la maison d'habitation, ou si on le préfère pour raisons d'esthétique ou de commodité, d'une de ses dépendances. Cette boîte, hermétiquement close, renferme un serpentin en zinc galvanisé, d'environ 50 mètres de long et de 18 à 25 cm de diamètre.

Le serpentin est soudé sur une feuille de cuivre ; la présence de cette feuille augmente la surface d'absorption de la chaleur solaire qu'elle transmet rapidement, grâce à sa grande conductibilité thermique, à la partie postérieure du serpentin, qui n'est pas directement exposée au rayonnement. Le tuyau et la feuille de cuivre s'échauffent si rapidement sous l'influence des rayons solaires que l'on peut, par beau temps, obtenir de l'eau chaude, après moins de cinq minutes d'exposition.

Pour empêcher le refroidissement de l'eau

pendant plusieurs heures, ou même plusieurs jours, le réservoir qui la reçoit est revêtu d'un calorifuge. De la sorte, on peut disposer, dès le matin, de l'eau que le soleil a chauffée la veille ou l'avant-veille. C'est là un avantage remarquable car c'est généralement à ce moment, alors que le soleil n'est levé que depuis peu, que l'on a le plus besoin d'eau chaude.

On comprendra que, plus la capacité du réservoir calorifuge est grande, plus la chaleur est retenue longtemps. Pour une habitation à un étage, un réservoir de 150 à 200 litres paraît suffisant.

En combinant le chauffage solaire avec un système de chauffage artificiel, l'approvisionnement d'eau chaude est assuré en hiver, sans grande dépense supplémentaire, puisque le calorifère de l'habitation peut maintenir le contenu du réservoir à une haute température, et que le revêtement calorifuge dudit réservoir peut conserver sa chaleur à l'eau pendant quarante-huit heures et même davantage.

Comme nous l'avons dit, ce dispositif est particulièrement répandu en Californie où son emploi n'est pas limité, comme on serait tenté de le croire, aux seules propriétés privées, pavillons et cottages, mais s'étend tout aussi bien aux maisons de rapport, aux établissements commerciaux et industriels, aux écoles et autres édifices municipaux.

De cette courte étude on peut conclure que nous aurions intérêt en France à reprendre la question de la captation de la chaleur solaire, sinon en vue de la production de la force motrice, tout au moins en vue du chauffage de l'eau, puisque notre climat tempéré nous vaut de nombreux jours de soleil. Nous voyons même fort bien la population du Midi de la France, et surtout celle de notre belle Algérie, remédier à l'insuffisante irrigation naturelle de leurs terres et aux longues périodes de sécheresse, qui les éprouvent presque chaque année, par l'irrigation artificielle incomparablement économique, qu'elles pourraient réaliser, en construisant, d'après des données qui ont déjà fait leurs preuves, des appareils analogues à ceux qui ont été installés en Egypte.

André CROBER.

CE TOMBEREAU SABLE AUTOMATIQUEMENT LA CHAUSSÉE

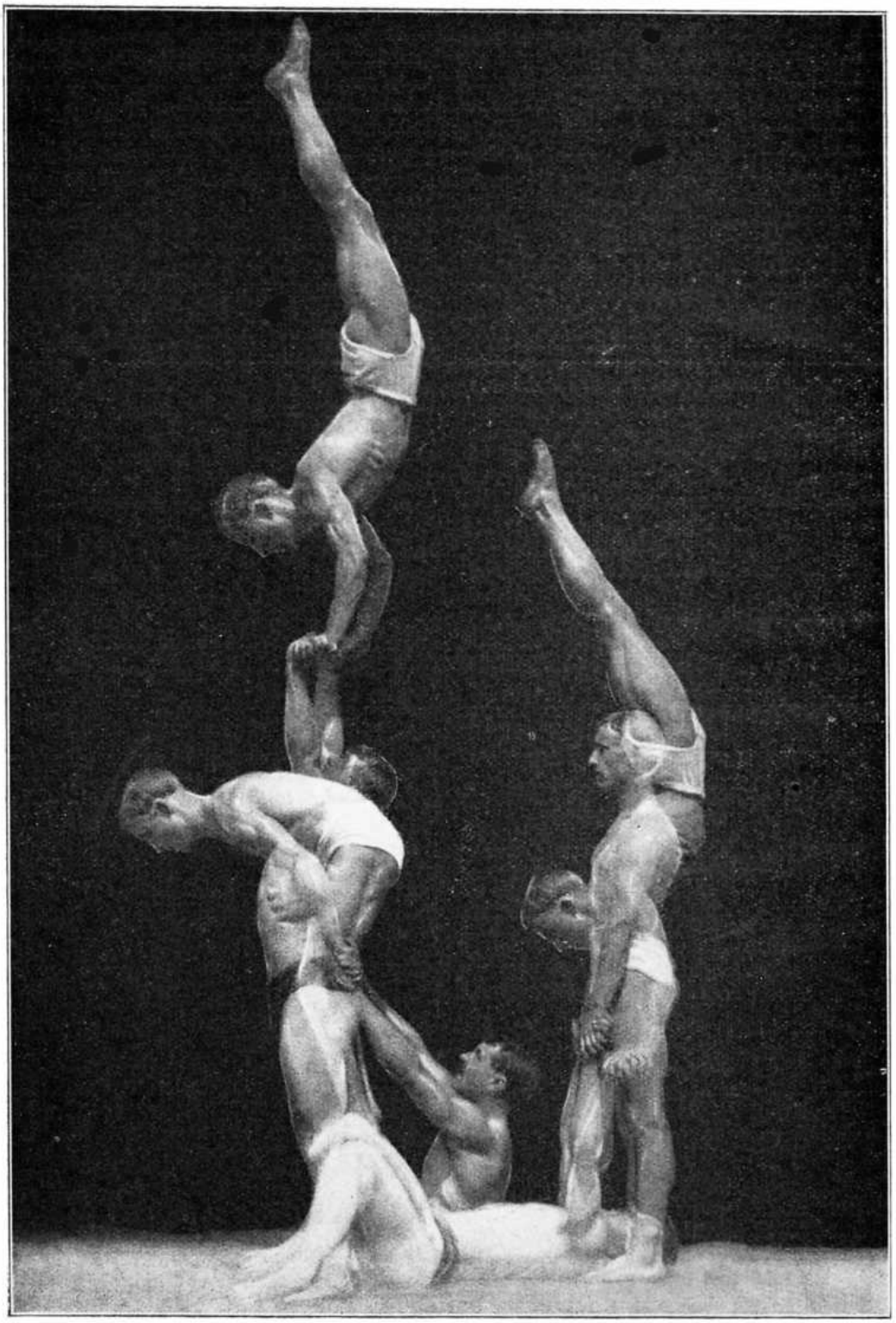
Lorsque les chaussées sont glissantes, les municipalités font répandre du gravier pour rendre moins laborieuse la circulation des voitures.

Frappé de la lenteur et de l'imperfection de ce travail, effectué jusqu'ici à la main, un constructeur américain a imaginé de rendre l'opération mécanique.

L'arrière du tombereau à sable porte un plateau horizontal placé presque à ras du sol. Ce plateau, dont la face supérieure possède des ailettes sinueuses, tourne assez rapidement grâce à un train d'engrenages multiplicateurs commandé par l'essieu arrière. En manœuvrant un levier, le conducteur fait tomber sur le plateau une certaine quantité de gravier que la force centrifuge projette immédiatement sur la chaussée.

Essayé pour la première fois à Milwaukee (Etats-Unis) ce dispositif ingénieux a donné de très satisfaisants résultats.

CHRONOPHOTOGRAPHIE D'UN EXERCICE DE GYMNASTIQUE



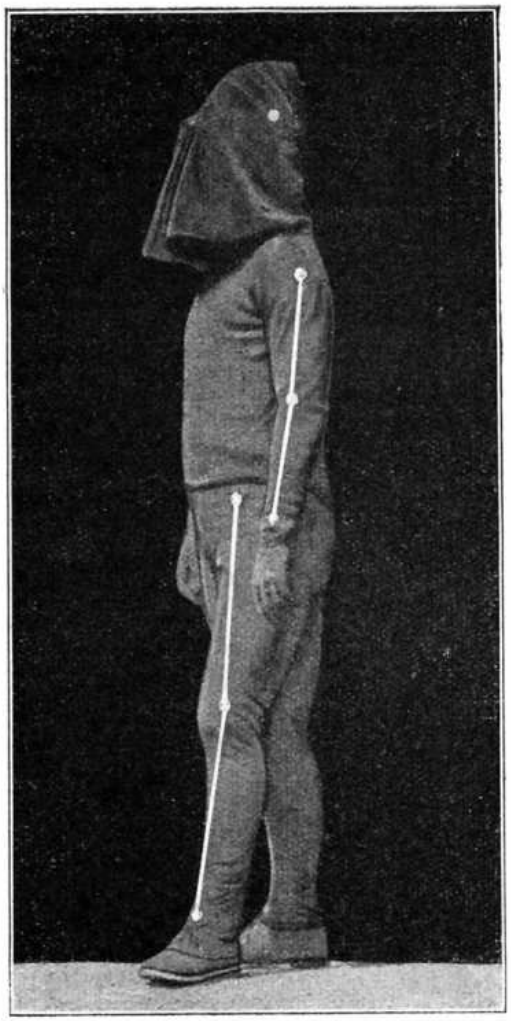
Sur la même plaque ont été enregistrées quatre attitudes successives des deux athlètes ; on voit ainsi distinctement de quelle manière l'équilibre final a pu être réalisé.

LA CHRONOPHOTOGRAPHIE ENREGISTRE LE MOUVEMENT ET ANALYSE L'EFFORT

Par Louis CAYRON

La décomposition du mouvement au moyen de la photographie est l'œuvre du professeur Marey. Cet illustre chercheur, né à Beaune en 1830, mort à Paris en 1904, a consacré la plus grande partie de sa vie à l'étude de la locomotion humaine et animale: pour mener à bien ses recherches il a, tout d'abord, imaginé divers instruments destinés à enregistrer les mouvements de translation. Ces appareils, dont la plupart constituent de véritables merveilles mécaniques, ont été fort avantageusement remplacés par la chronophotographie, qui a beaucoup simplifié la question. L'œuvre de Marey, quoique ignorée du grand public, est immense.

Physiologiste éminent, professeur d'histoire naturelle au Collège de France, membre de l'Académie de Médecine et de l'Académie des Sciences, Marey poursuivait l'étude de la machine animale par des moyens purement mécaniques, lorsqu'en 1877, un Américain, Muybridge, réussit à obtenir une série de photographies représentant les positions successives d'un cheval au galop. La méthode de Muybridge, quoique assez rudimentaire, lui donna de bons résultats : ceux-ci établirent la possibilité de prendre des photographies instantanées, suffisamment rapides et à des intervalles assez rapprochés pour permettre d'analyser un mouvement et, au besoin, de le reconstituer.

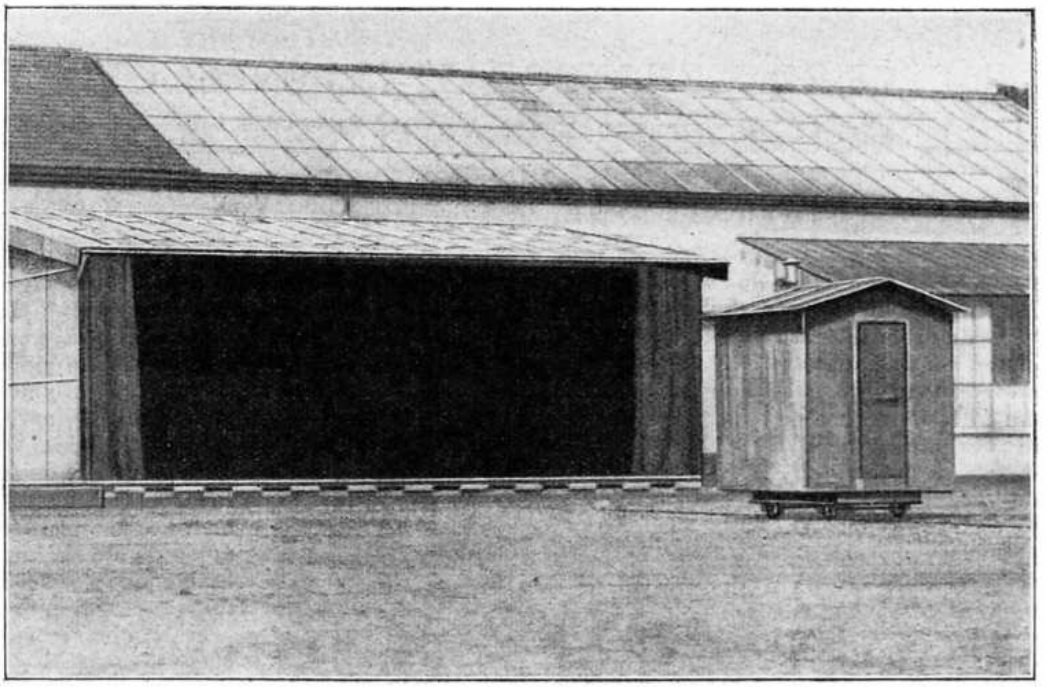


LA CHRONOPHOTOGRAPHIE GRAPHIQUE SCHÉMATISE LE MOUVEMENT

Habillé de noir, la tête recouverte d'une sorte de cagoule, le sujet est peu visible sur le fond de la chambre et, seuls, les lignes et les points blancs tracés sur son vêtement impressionnent nettement la plaque sensible.

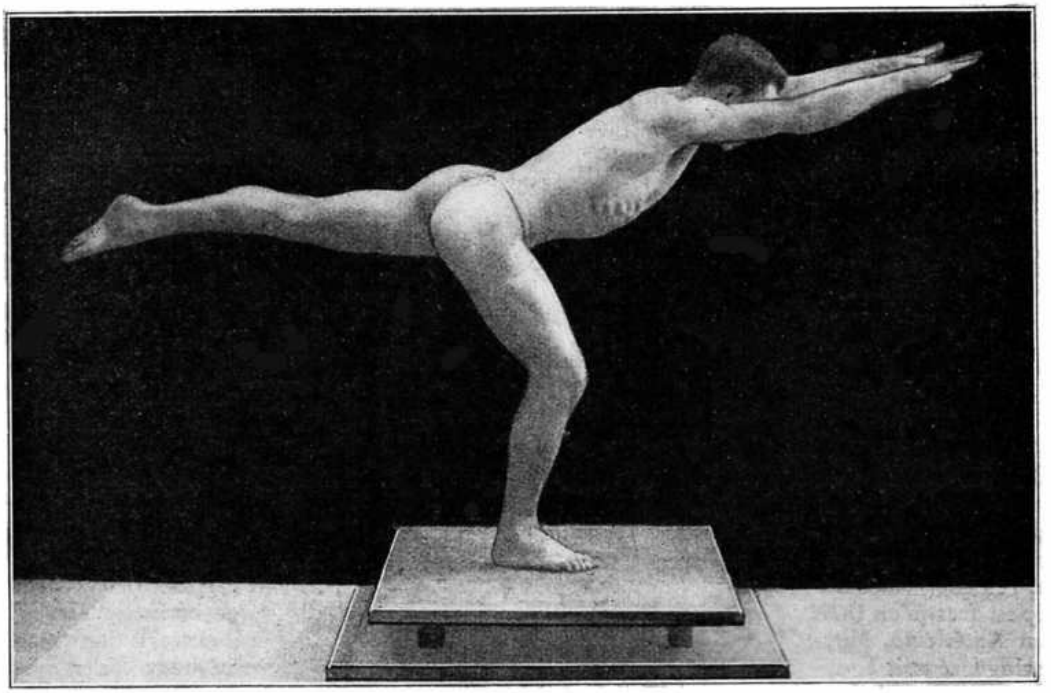
Pour obtenir ses clichés, Muybridge disposait, face à un mur blanc fortement éclairé par le soleil, et devant lequel se déplaçait l'animal à photographier, en l'espèce un cheval, autant d'appareils photographiques qu'il voulait obtenir d'images successives. Des fils intercalés dans des circuits électriques étaient tendus en travers de la piste, à quelques centimètres au-dessus du sol ; lorsque le cheval passait au galop, il brisait ces fils et déclanchait ainsi l'obturateur des objectifs. Le temps d'exposition ne dépassait pas 1/500e de seconde.

L'idée de Muybridge intéressa Marey : il entrevit dans cette méthode le moyen d'analyser les mouvements du vol des oiseaux auxquels il consacrait à ce mo-



LE HANGAR SERT DE FOND A L'APPAREIL CONTENU DANS LA MAISONNETTE

La chambre d'expérience est tapissée de velours noir. Un objet se déplaçant devant l'ouverture de ce hangar se détache nettement. L'appareil photographique est disposé dans la cabane.

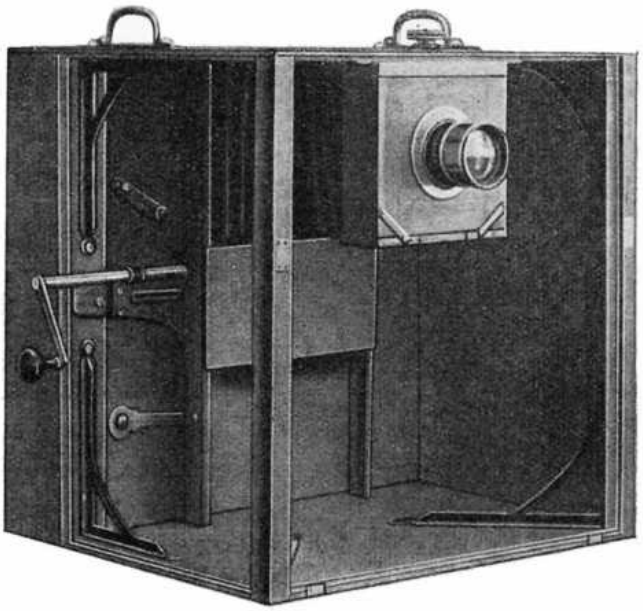


DANS UNE EXPÉRIENCE DE CHRONOPHOTOGRAPHIE SIMPLE, TOUT LE CORPS DU SUJET EST APPARENT

Le sujet, habillé de vêtements blancs très ajustés, évolue devant un appareil braqué sur le fond noir de la chambre d'expérience. On obtient ainsi une série d'images représentant ses positions successives

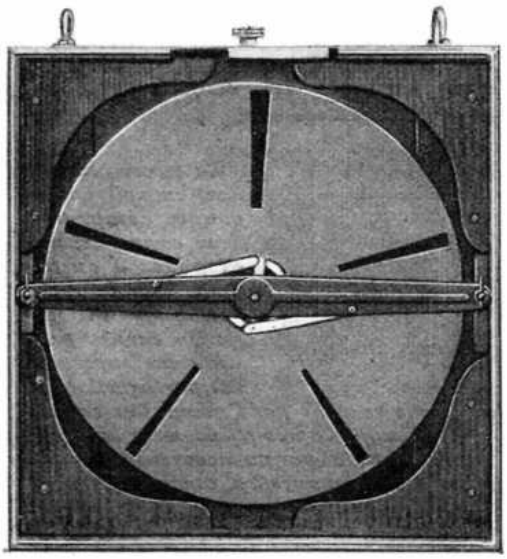
ment toutes ses études. Mais le système de Muybridge, encombrant et compliqué, ne pouvait, en outre, sans modification, servir à recueillir des images successives de l'oiseau; il était, en effet, impossible d'obliger celui-ci à voler dans une direction déterminée et à commander l'ouverture des obturateurs en brisant les connexions électriques.

De la méthode de Muybridge, Marey ne conserva donc que son principe essentiel, le mode d'enregistrement; il imagina un appareil qu'il appela *fusil photographique*, que l'on manœuvrait en visant l'oiseau, comme le ferait un chasseur. Quand on appuyait sur la gachette, une plaque sensible de forme ronde passait douze fois de suite devant l'objectif; douze vues de l'oiseau étaient ainsi obtenues. Le fusil de Marey était une véritable merveille de précision. Le disque qui supportait la plaque sensible devait, dix à douze fois par seconde, accomplir une révolution complète, s'arrêter pour permettre l'impression, se déplacer de nouveau, et ainsi de suite, jusqu'au moment où les douze images étaient enregistrées. L'appareil se chargeait par la culasse, au moyen de plaques au gélatino-bromure d'argent, coupées en forme de disques. Les clichés étaient petits, mais suffisants pour qu'une fois agrandis il fût possible d'y distinguer tous les mouvements de l'oiseau pendant le vol.



UN CHRONOPHOTOGRAPHE VU DE FACE

Le principe de l'appareil chronophotographique actuellement employé à l'Ecole de Joinville est dû au professeur E.-J. Marey. On distingue, à gauche de l'appareil, la manivelle qui actionne le disque ajouré disposé à l'arrière de la chambre noire; on voit en avant l'objectif.



DISQUE OBTURATEUR DU CHRONOPHOTOGRAPHE

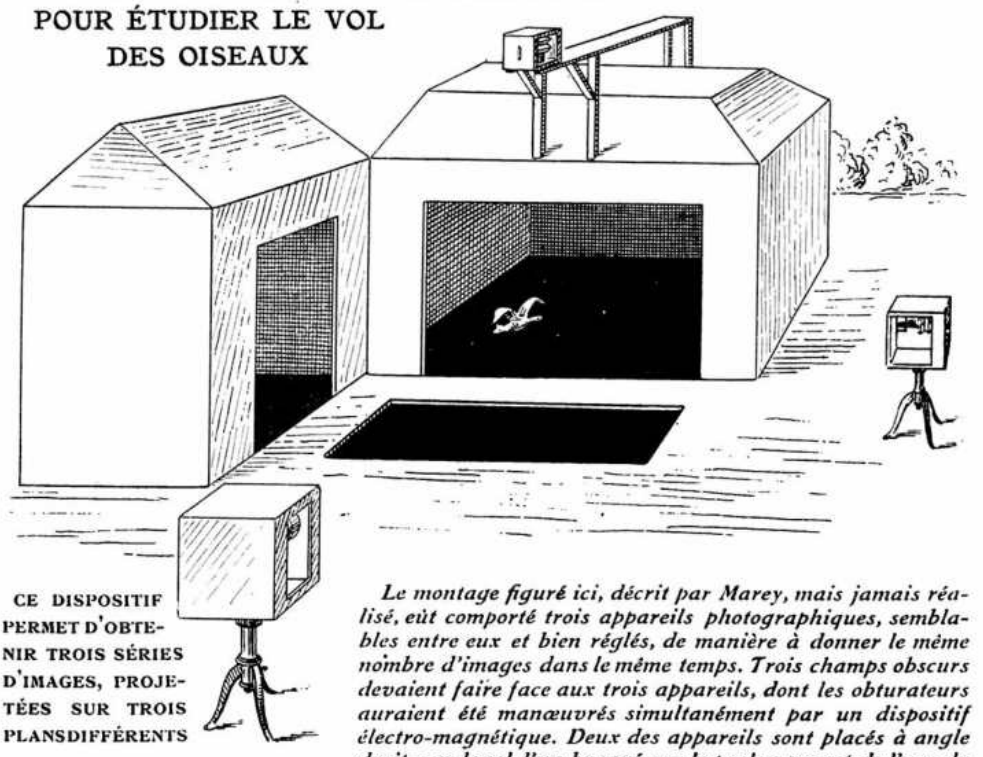
Devant la plaque sensible tourne un disque opaque, muni de cinq fenêtres longues et étroites. Ce disque permet d'interrompre périodiquement l'admission de la lumière, à des intervalles excessivement courts; on obtient ainsi sur le cliché une série d'images du sujet dans ses attitudes successives.

Cependant, si le fusil photographique fournissait des images très détaillées et très instructives sur le battement des ailes, il ne permettait évidemment pas de déterminer les positions de l'oiseau dans l'espace, ni la vitesse de son déplacement. Il fallut chercher dans ce but un autre appareil, basé sur le même principe, avec lequel on pût décomposer le mouvement de translation. C'est alors que Marey imagina une méthode remarquable, qui, à elle seule, eût suffi à immortaliser le nom de son inventeur.

Il se basa sur ce fait que, si l'on photographie avec un certain temps de pose un objet animé, le déplacement de celui-ci produit sur la plaque sensible une sorte de traînée blanchâtre.

Le trajet effectué est ainsi reproduit fidèlement; en remplaçant l'objet par un simple point brillant en mouvement, on devait ob-

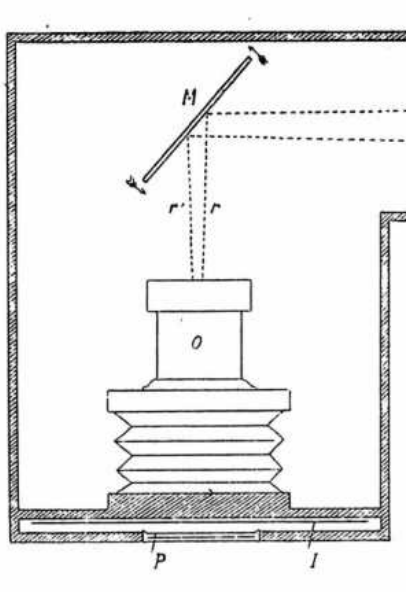
DEUX MÉTHODES EXPÉRIMENTALES IMAGINÉES PAR MAREY POUR ÉTUDIER LE VOL DES OISEAUX



CE DISPOSITIF PERMET D'OBTENIR TROIS SÉRIES D'IMAGES, PROJETÉES SUR TROIS PLANS DIFFÉRENTS

Le montage figuré ici, décrit par Marey, mais jamais réalisé, eût comporté trois appareils photographiques, semblables entre eux et bien réglés, de manière à donner le même nombre d'images dans le même temps. Trois champs obscurs devaient faire face aux trois appareils, dont les obturateurs auraient été manœuvrés simultanément par un dispositif électro-magnétique. Deux des appareils sont placés à angle droit, sur le sol, l'un braqué sur le prolongement de l'axe du vol, l'autre perpendiculairement à cet axe : le troisième appareil est suspendu à une quinzaine de mètres de hauteur, et braqué sur un champ obscur formé par une tranchée profonde, noircie intérieurement. Bien que l'installation ci-dessus n'ait jamais vu le jour, Marey a obtenu les résultats qu'il en attendait, par des expériences successives, en utilisant les moyens moins parfaits dont il disposait.

LE MIROIR TOURNANT DISSOCIE SUR LA PLAQUE LES IMAGES D'UN OISEAU VOLANT SUR PLACE



La caisse obscure dont on voit ici la coupe, comprend deux compartiments disposés à angle droit. L'un des compartiments **TT**, *de section carrée, présente une ouverture* **DD**, *par laquelle passent les rayons rr émis par l'oiseau. Ces rayons arrivent à l'objectif* **O**, *après réflexion sur le miroir* **M**. *Ce dernier, entraîné par un mouvement d'horlogerie, pivote dans le sens vertical, comme l'indiquent les flèches. Cette rotation a pour effet d'imprimer à l'oiseau, qui vole sur place, un déplacement apparent, et d'en séparer par suite sur la plaque les images successives. En l'absence du miroir tournant, la même région de la plaque serait impressionnée lors des différentes admissions de lumière produites par le jeu du disque obturateur* **I**, *et l'on obtiendrait un cliché confus, sur lequel les mouvements des ailes seraient indiscernables.*

tenir sur le cliché une courbe très nette reproduisant toutes les évolutions du mobile. L'obtention de ce phénomène exigeait des conditions spéciales d'éclairage, que Marey réussit à réunir de la façon suivante.

Il fit construire un hangar profond, ouvert d'un côté, et tendu intérieurement de velours noir : un objet ou un animal de couleur quelconque, même sombre et mate, était très visible quand il se déplaçait devant l'ouverture qui formait un fond d'un noir intense. A plus forte raison, un objet clair et brillant se détachait-il nettement sur ce fond sombre, que l'on pouvait d'ailleurs agrandir ou réduire au moyen de rideaux L'écran semblait d'autant plus noir que l'entrée du hall était plus étroite.

A l'extérieur et face à l'ouverture, on disposait une chambre photographique ordinaire, dont on manœuvrait l'obturateur, au moment du passage du mobile devant le hangar. Pour augmenter la puissance photographique de ce mobile, qui était le plus souvent un oiseau, on fixait à son corps ou à l'extrémité de l'une de ses ailes un objet brillant, boule de verre argenté ou de métal poli, bande de papier blanc, etc. Marey obtint ainsi la trajectoire de l'oiseau, et toutes les évolutions de la pointe de son aile furent fidèlement inscrites sur le cliché. De ces observations, Marey tirà une remarquable étude sur le vol des oiseaux que tous ceux qui s'intéressent à l'aviation consultent encore aujourd'hui avec fruit. Mais ce n'était là qu'un acheminement vers la chronophotographie, dont l'invention devait ouvrir la voie au cinématographe.

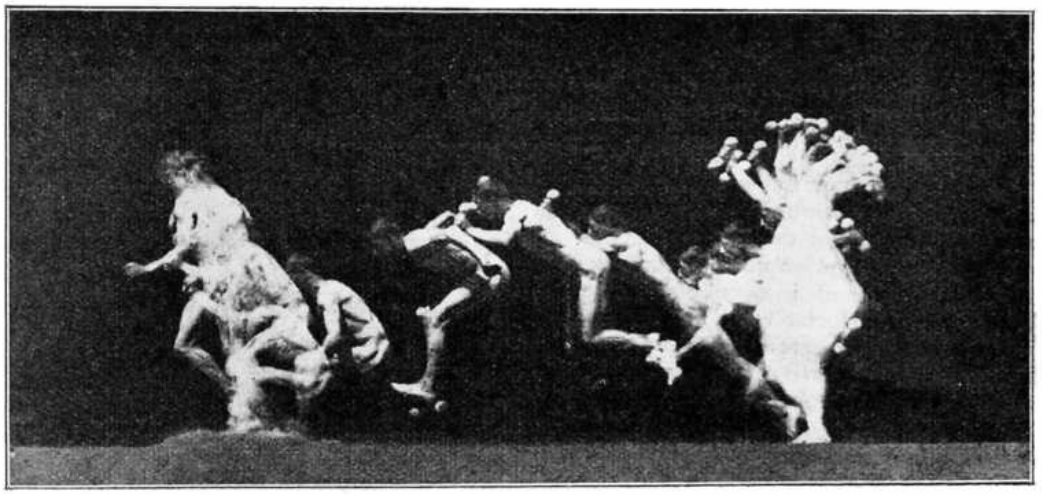
En laissant son objectif découvert pendant toute la durée du mouvement, Marey obtenait bien une image du parcours accompli par l'aile de l'oiseau, mais il ne lui était pas possible de déterminer le moment où cette aile passait par les divers points de sa trajectoire. L'étude du mouvement était à ce point de vue incomplète ; c'est la chronophotographie proprement dite qui devait en permettre une analyse intégrale.

Pour parvenir à établir la vitesse de translation d'un mobile, pour en obtenir une *succession* de vues tout le long de sa trajectoire, de telle façon qu'il fût possible de définir le temps écoulé entre une image et la suivante, il était indispensable d'interrompre périodiquement l'admission de la lumière à l'intérieur de l'appareil photographique.

Il était d'ailleurs essentiel que ces interruptions fussent produites avec une régula-

IMAGES D'UN GOÉLAND EN PLEIN VOL, SÉPARÉES PAR LE MIROIR TOURNANT

Voici onze attitudes successives d'un goéland, recueillies pendant la durée d'un seul coup d'aile. La série des attitudes représentées commence vers la droite, au moment où l'aile finit son abaissement ; on voit ensuite l'aile se ployer, s'élever graduellement, se déployer, et s'abaisser de nouveau. Pour traduire réellement le mécanisme du vol, les images ci-dessus devraient être beaucoup plus rapprochées, au point de se pénétrer.



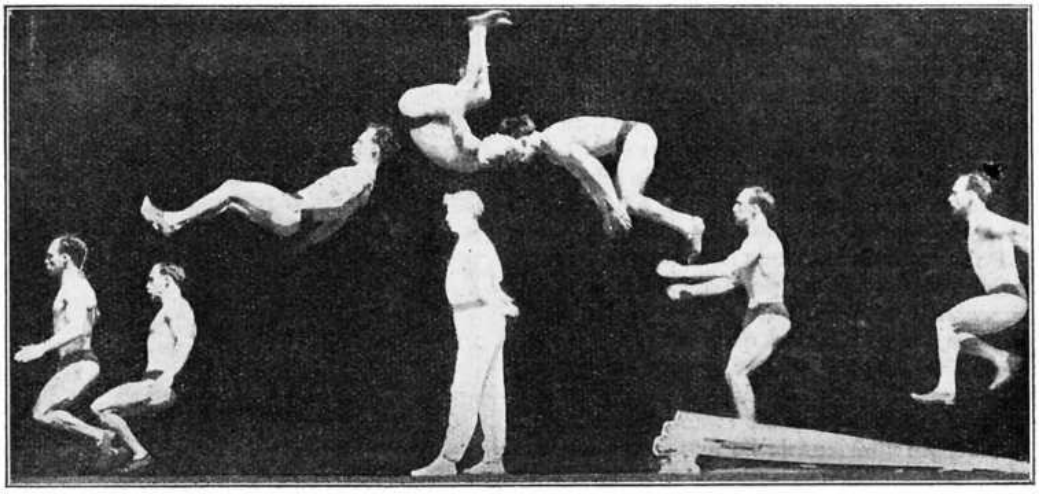
DÉCOMPOSITION CHRONOPHOTOGRAPHIQUE D'UN SAUT AVEC HALTÈRES

rité absolue, et dans un laps de temps excessivement court. Marey parvint à résoudre ce problème ; c'était rendre possible la décomposition complète du mouvement. C'était aussi établir le principe du cinématographe que d'autres chercheurs tels que Le Prince, Edison et les frères Lumière devaient mettre en pratique quelques années plus tard. La chronophotographie diffère d'ailleurs essentiellement du cinématographe, en ce sens que la première reproduit les divers mouvements d'un sujet sur une même plaque, tandis que le second enregistre sur pellicule des images nettement séparées.

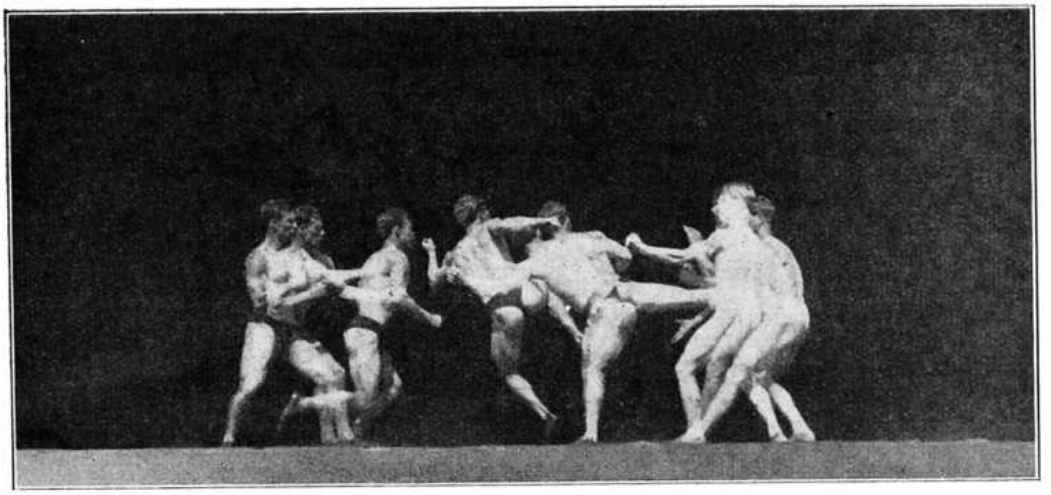
C'est en faisant repasser la pellicule dans un appareil de projection que l'on obtient la reconstitution du mouvement.

Marey a d'ailleurs apporté aux premiers dispositifs cinématographiques, des perfectionnements importants, et ce fut lui qui se servit l'un des premiers des bandes en celluloïd.

Voici comment, depuis Marey, on obtient une chronophotographie : à l'arrière de l'appareil photographique, et devant la plaque sensible, on dispose un disque opaque, comportant cinq fenêtres longues et étroites. Ce disque tourne avec une grande rapidité : sa vitesse de rotation est rendue uniforme par un régulateur. Le nombre des fenêtres, leur ouverture, la vitesse qui entraîne le disque permettent de savoir combien d'images ont été prises pendant chaque seconde, et de connaître la durée du temps de pose. Celui-



SAUT PÉRILLEUX, AVEC TREMPLIN, PAR-DESSUS UN PERSONNAGE IMMOBILE



ATTAQUE ET DÉFENSE DANS UN ASSAUT DE BOXE FRANÇAISE

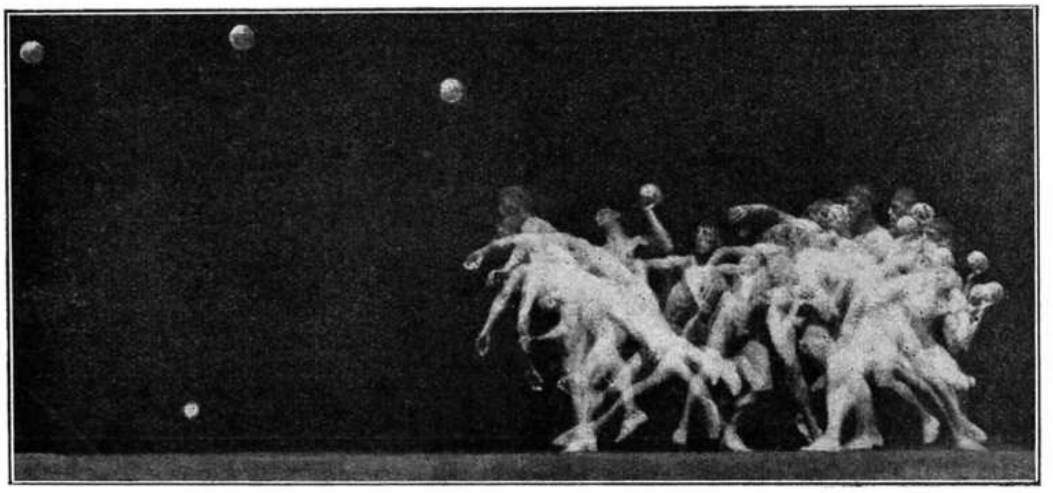
ci peut être très réduit, et ne dépasse pas un dix-millième de seconde, lorsqu'on opère avec un bon éclairage.

La trajectoire du mobile apparaît sous la forme d'une succession de points ou de traits plus ou moins espacés, suivant la rapidité du mouvement. On photographie en même temps sur la plaque sensible une échelle métrique, qui permet de déterminer la longueur du chemin parcouru par le sujet, entre deux admissions de lumière.

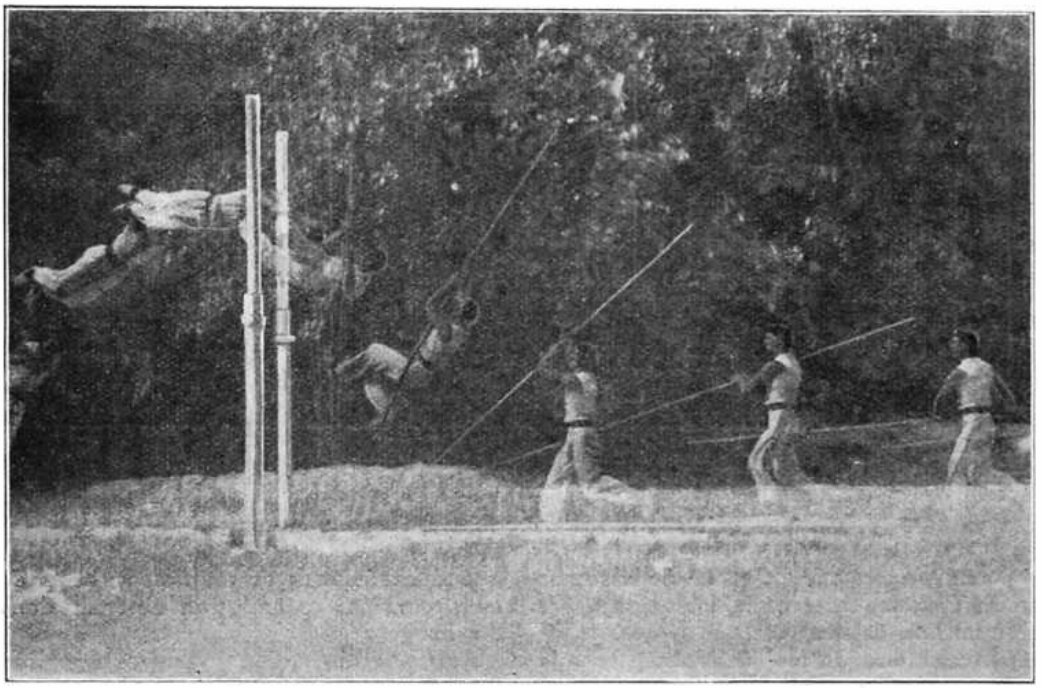
La présence de ce disque régulièrement ajouré produit des intermittences de lumière périodiques, qui donnent jusqu'à cinquante images distinctes par seconde. Dans le premier appareil chronophotographique de Marey, le disque obturateur ne comportait que deux fenêtres et tournait à raison de cinq tours par seconde; on obtenait donc dix images.

Avec un disque à cinq ouvertures, le nombre des photographies était porté à vingt-cinq. Si l'on pratiquait dix fenêtres dans le disque, il en résultait cinquante images.

Plus le nombre de celles-ci était élevé, plus la décomposition du mouvement était détaillée, et plus elle permettait de saisir avec facilité la transition entre deux attitudes successives. Mais, en augmentant exagérément le nombre des fenêtres, les images trop rapprochées, et même superposées, produisaient une certaine confusion à laquelle Marey remédia en imaginant son appareil chronophotographique à double chambre noire.

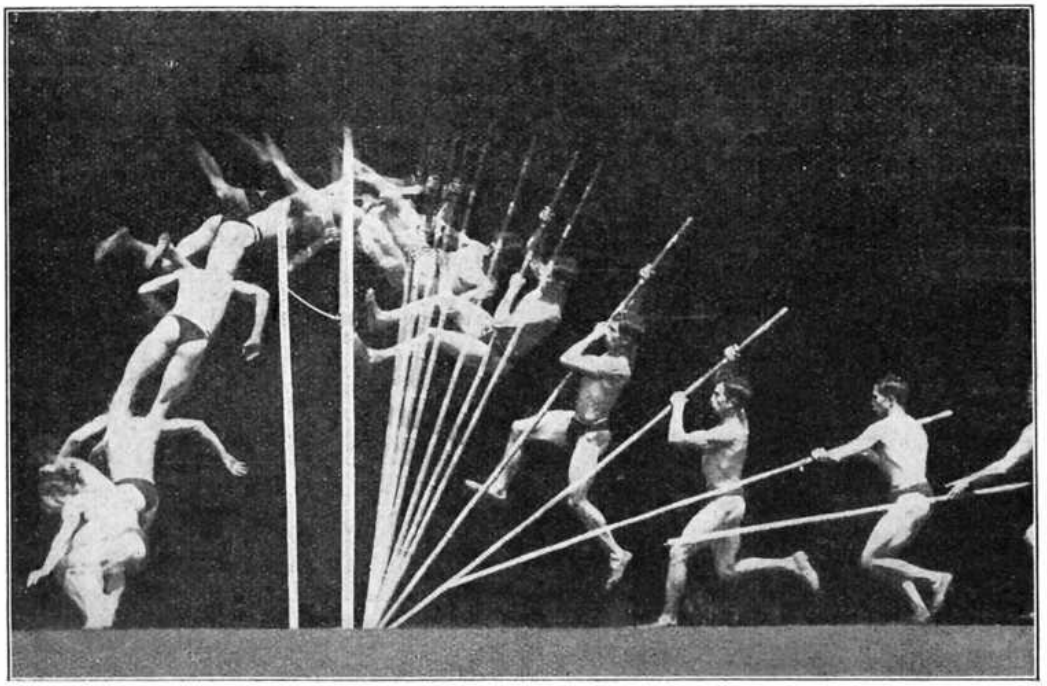


UN SPORT ANTIQUE ANALYSÉ PAR UNE MÉTHODE MODERNE: LE LANCEMENT DU POIDS



UNE CHRONOPHOTOGRAPHIE OBTENUE SANS CHAMBRE D'EXPÉRIENCES

La chronophotographie ne nécessite pas absolument l'emploi d'un hangar tendu de noir : témoin cette vue analytique d'un saut à la perche, obtenu en plein air, sur un fond de verdure.

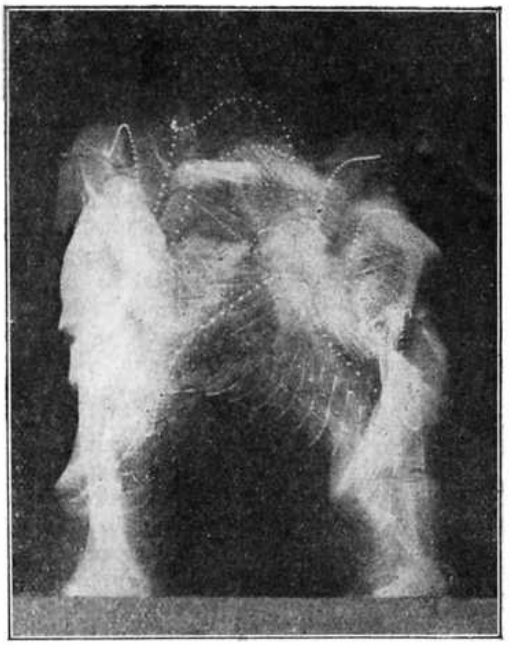


UN SAUT A LA PERCHE ANALYSÉ PAR LA MÉTHODE DE MAREY

La chronophotographie permet d'étudier un sport athlétique dans ses moindres détails : c'est ainsi qu'on a dissocié ici les phases, pourtant rapides, d'un saut à la perche.

On obtenait ainsi des images alternantes.

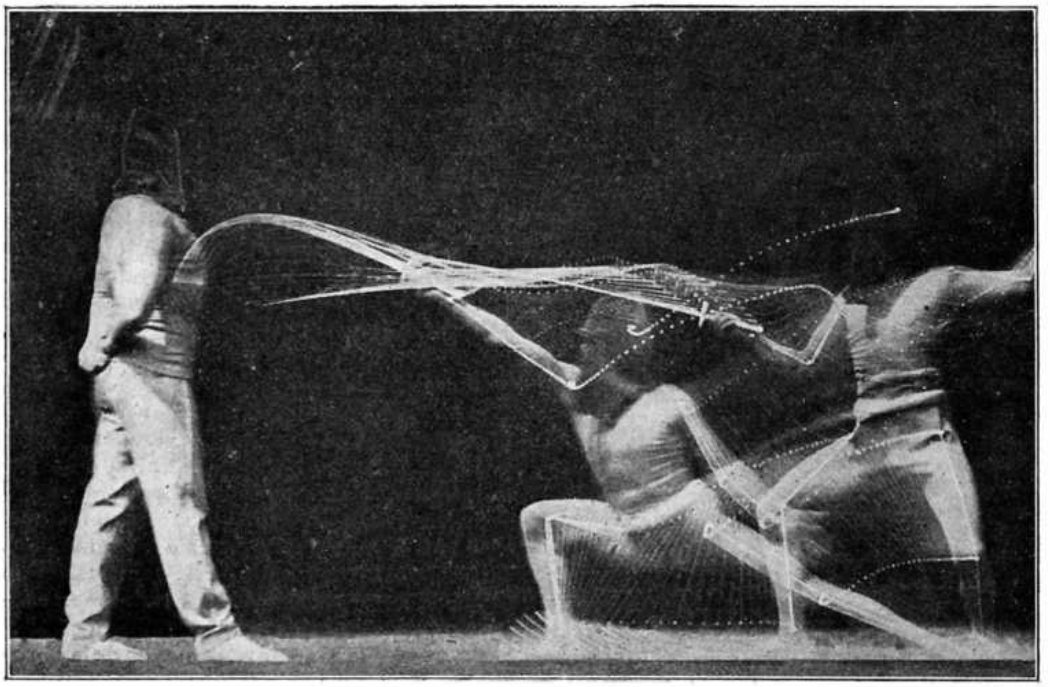
Le dispositif que nous venons de décrire exigeait le déplacement de l'oiseau, et pour saisir les mouvements d'une buse ou d'un pigeon volant sur place, il fallut trouver une autre disposition. Marey eut alors recours au miroir tournant grâce auquel le mobile prenait un mouvement de translation apparente, ce qui permettait d'enregistrer sur des régions différentes de la plaque les mouvements successifs effectués en un même point de l'espace. Pour cela, il disposa dans une chambre noire un miroir mobile qui recevait les rayons émanés de l'oiseau, et les réfléchissait dans l'objectif d'un appareil photographique disposé dans le fond de la chambre. Un mouvement d'horlogerie assurait la rotation du miroir, que l'on faisait tourner d'autant plus vite que l'on voulait obtenir un plus grand écartement entre deux vues successives. Le mouvement du miroir avait pour effet d'étaler sur la plaque les images de l'oiseau en des positions différentes, ce qui évitait la superposition de deux impressions et la confusion qui en serait résultée.



CHRONOPHOTOGRAPHIE D'UN SAUT

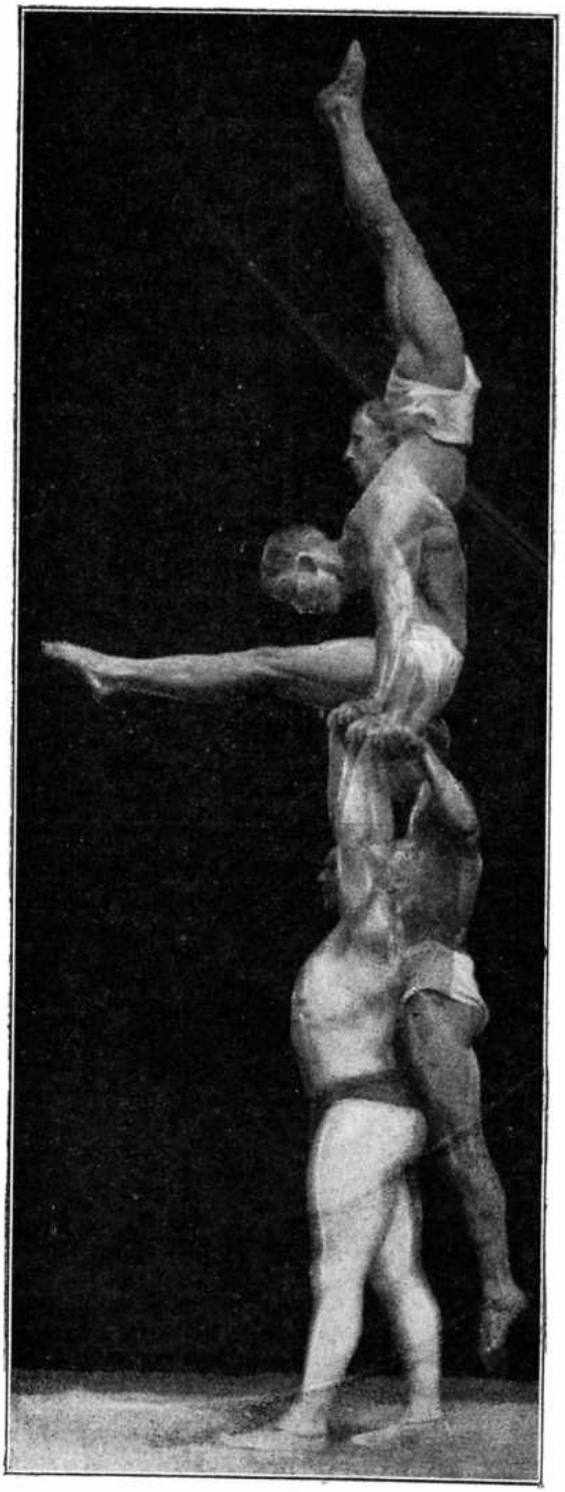
Ce schéma photographique est celui d'un saut sans élan ; la courbe supérieure donne le parcours moyen de la tête ; la courbe inférieure, le parcours moyen des pieds du sujet.

Marey eut encore



CHRONOPHOTOGRAPHIE GRAPHIQUE D'UN COUP DROIT D'ESCRIME

On distingue très nettement la trajectoire parcourue par les différentes parties du corps du tireur ainsi que les positions successives du fleuret, avant le coup de bouton final



CHRONOPHOTOGRAPHIE D'UN RÉTABLISSEMENT

Trois phases du mouvement apparaissent nettement sur l'épreuve : enlèvement, renversement et rétablissement, les jambes en équerre.

recours à une autre méthode pour obtenir la séparation des images, au moyen de translation imprimée, soit à l'appareil, soit à la plaque sensible.

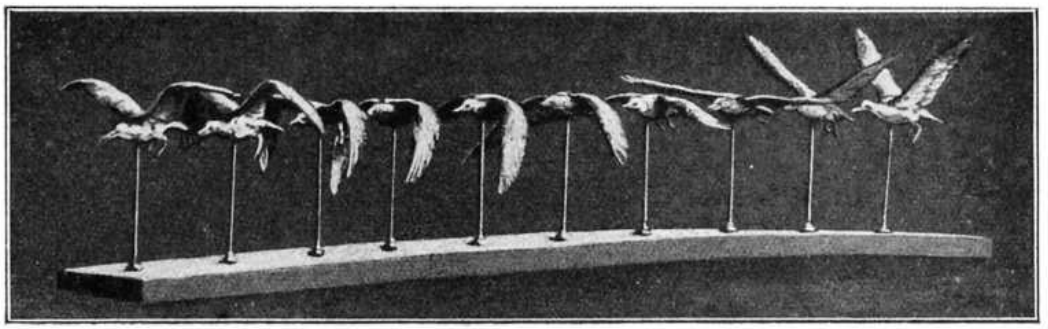
Il put tirer de toutes ces recherches une foule de renseignements précieux qu'il exposa dans un fort intéressant ouvrage sur le *Vol des Oiseaux*.

La chronophotographie n'était cependant pas exclusivement limitée à l'ornithologie: un domaine beaucoup plus vaste s'ouvrait devant elle, et, outre qu'elle devait donner naissance au cinématographe, elle trouvait une application tout indiquée dans l'analyse de l'effort athlétique.

On sait toute l'ampleur qu'a prise de nos jours l'éducation physique, et tout ce que l'on a fait en vue d'améliorer la « race ». Collèges d'athlètes, jeux olympiques ont été créés et organisés pour développer les qualités physiques de l'homme. A ce mouvement dont nul ne méconnaît plus la portée, la méthode de Marey apporte un appoint scientifique de premier ordre. Le créateur de cette méthode avait un collaborateur fidèle en la personne de Démény. A la mort de l'illustre savant, Démény poursuivit les recherches de Marey, et appliqua l'analyse du mouvement par la chronophotographie à toutes les formes de l'activité humaine. La pratique des sports devait être pour lui le sujet de très intéressantes expériences.

Lorsque l'athlétisme était encore à ses débuts, en France, il y a quelque vingt-cinq ans, les *règles strictes* que l'on a formulées depuis sur chaque forme d'exercice n'existaient pas encore; on ignorait ce qu'il fallait faire pour rendre le sport plus rationnel et plus scientifique. On possédait bien quelques vagues données, mais on était incapable de déterminer le mode de production de l'effort qui devait le mieux permettre à la machine humaine de s'améliorer. Comment distinguer l'effort utile, profitable au développement physique, de l'effort nuisible qui l'entrave? On avait bien recours pour cela à la visite médicale des athlètes, mais cette méthode était imparfaite, en ce sens qu'elle exigeait de nombreux examens, avant et après l'entraînement.

Marey et Démény, au moyen de la chronophotographie, ont établi la théorie de l'effort athlétique et leur procédé, grâce à la collaboration des instructeurs de l'école de Joinville, est arrivé de nos



FIGURES EN RELIEF D'UN GOÉLAND, PENDANT UN COUP D'AILE

Ces modèles en plâtre exécutés d'après les indications de la chronophotographie ne sont pas exactement conformes à la réalité, en ce sens que les images successives devraient s'entre-pénétrer, le goéland progressant sensiblement moins vite que ne le laisserait supposer cette représentation.

jours à une mise au point parfaite.

Les recherches du début portèrent sur l'analyse du mouvement dans la marche et la course, suivies bientôt d'autres expériences sur le saut, le lancement du poids, etc... La décomposition des mouvements devait permettre à l'éducateur physique de déterminer les effets physiologiques des différents exercices athlétiques, et de les classer suivant les résultats.

Les premières photographies furent de simples clichés instantanés. Mais c'était là des documents insuffisants pour analyser en détail le fonctionnement du mécanisme humain. Par la chronophotographie, Marey, Démény et leurs émules réussirent à enregistrer, sur une plaque, l'enchaînement des différentes phases du mouvement.

La méthode d'analyse actuellement en usage à l'école de Joinville comprend deux procédés différents : la chronophotographie simple et la chronophotographie graphique. Il est à remarquer que toutes deux avaient été employées par Marey, pour poursuivre ses études sur le vol des oiseaux.

La chronophotographie simple reproduit sur une seule plaque fixe les diverses positions d'un même objet se déplaçant devant l'objectif. Le sujet, habillé de vêtements blancs très ajustés, passe en face de l'appareil braqué sur le fond noir intense d'une chambre d'expérience. C'est ainsi que l'on obtient une série d'images représentant les positions successives d'un athlète pendant l'effort.

La chronophotographie graphique est basée sur le même principe. Mais le nombre d'images obtenues, dans un même temps, est beaucoup plus grand. Le sujet au lieu d'être vêtu de blanc est recouvert d'un maillot noir; sa tête est entièrement cachée par un capuchon. Des repères blancs sont fixés à la tempe, à l'épaule, au coude, au poignet, à l'attache de la cuisse, au genou et un peu au-dessus de la cheville. Tous ces points sont réunis par des bandelettes blanches. On comprend facilement que la couleur sombre du vêtement se confondant avec le fond noir de la chambre d'expérience, seuls les lignes et les points blancs impressionnent la plaque sensible. Ces photographies superposées, dont le nombre peut être de cinquante à la seconde, sont obtenues au moyen de l'appareil chronophotographique à disque ajouré, dont nous avons donné plus haut la description.

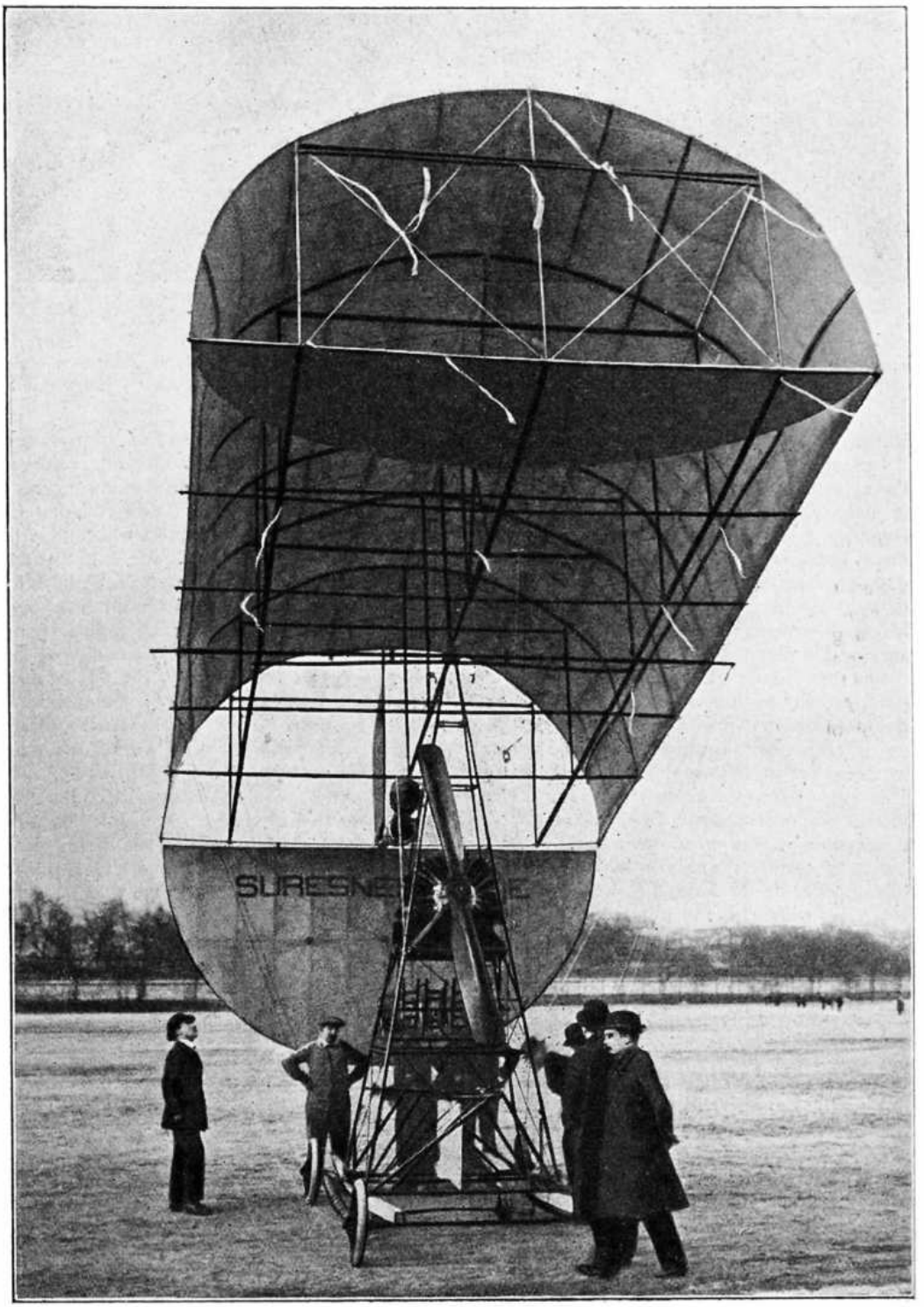
Le travail mécanique fourni par les muscles, étant ainsi bien déterminé, et les données de distance, de temps et de poids étant connues, il est possible d'établir, par la chronophotographie, une véritable méthode qui contribuera, dans une large mesure, à l'amélioration physique de la race humaine.

La technique d'un sport peut être ainsi étudiée dans ses moindres détails, et on comprendra en examinant les photographies ci-dessus, combien il est facile de corriger par exemple les imperfections d'un escrimeur, dont tous les mouvements sont inscrits sur la plaque sensible. La méthode s'applique d'ailleurs à tous les autres sports, et, grâce à elle, le style de chaque exercice peut être considérablement perfectionné.

Il est du reste probable que le domaine de la chronophotographie ne se bornera pas à l'analyse de l'effort athlétique, et que, lorsqu'elle sera connue et appréciée à sa juste valeur, l'œuvre de Marey recevra d'autres applications d'une aussi grande portée.

Louis CAYRON

L'INVENTEUR DE CET AVION ESPERE EN OBTENIR DES MERVEILLES



On distingue à l'arrière le gouvernail de profondeur; à l'avant un plan semblable est destiné à mettre automatiquement l'appareil en vol plané en cas d'arrêt du moteur.

POUR AUGMENTER LA SÉCURITÉ DES AVIONS ON LEUR DONNE DES FORMES ÉTRANGES

Un inventeur, M. Domingo, vient de faire construire un appareil d'aspect bizarre, sorte de combinaison d'un aéroplane avec un parachute, sur lequel il fonde les plus belles espérances.

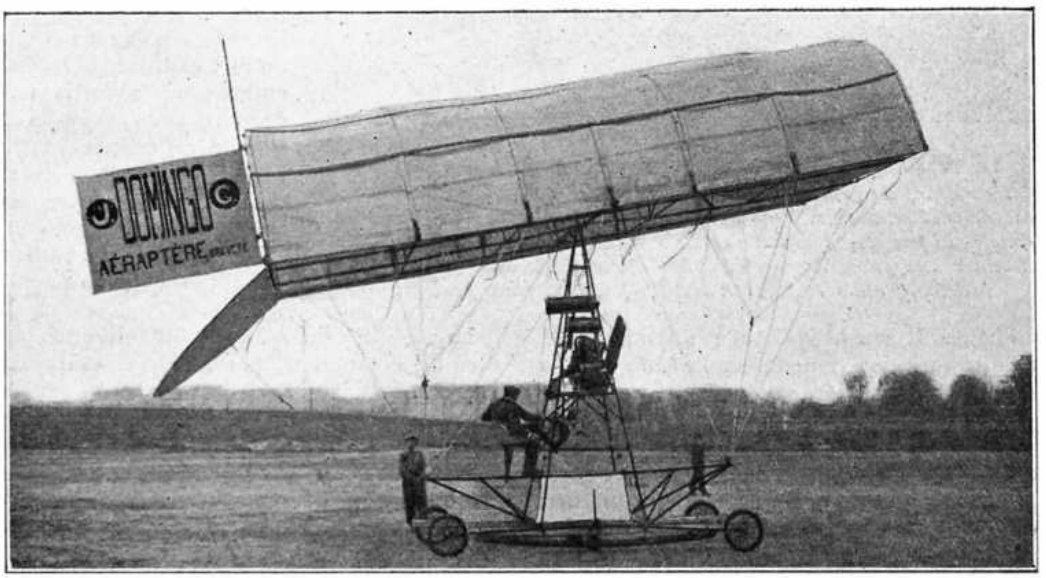
Le parachute-planeur de M. Domingo auquel son créateur a donné le nom d'*Aéraptère* est essentiellement constitué par une immense voiture semi-cylindrique, dont la concavité est tournée vers le sol. Cette *voûte* longue de 9 mètres et d'un diamètre de 4 m 50, tendue sur des lattes de bois courbées, est *supportée* par une charpente en acier. La rigidité de l'ensemble est assurée par des tendeurs en corde à piano.

A l'arrière de la surface portante est disposé un gouvernail de profondeur en forme de demi-cercle présentant une superficie approximative de 7 mètres carrés, et qui commande la montée et la descente de l'appareil. Au dessus de cette surface est placé un gouvernail rectangulaire articulé sur un axe vertical, pour assurer la direction latérale de l'ensemble.

A l'avant de la voûte, une surface semblable à l'équilibreur arrière, mais de dimensions moindres, est destinée, dans l'esprit de l'inventeur, à mettre automatiquement l'*Aéraptère* en vol plané en cas d'arrêt du moteur. D'après ces prévisions, l'appareil, en cas de panne, piquerait tout d'abord de l'avant, puis, sous l'action de l'air frappant cette surface, il se redresserait; si la vitesse de chute s'accélérait à nouveau, la voilure en question agirait encore et empêcherait le capotage du planeur. Toute cette manœuvre est automatique; cependant, le pilote peut commander de son siège l'inclinaison de ce stabilisateur pour en hâter l'effet.

La charpente de la voûte est fixée en son milieu au sommet d'une pyramide quadrangulaire en tubes d'acier qui supporte le moteur et le chariot de roulement. Le point de réunion est constitué par une sorte de charnière qui permet de faire pivoter la voûte d'avant en arrière, en vue de lui donner l'inclinaison la plus favorable à la sustentation

Par cette manœuvre, qui permet de modifier l'incidence de la voilure en plein vol, l'inventeur espère régler la vitesse de l'appareil qui pourrait ainsi varier de 50 à 150 km



L'AÉRAPTÈRE TIENT A LA FOIS DE L'AÉROPLANE ET DU PARACHUTE

Cet appareil, d'aspect bizarre, doit résoudre, d'après son inventeur, le problème de la sécurité en aéroplane. Son hélice est actionnée par un moteur de 100 chevaux.

LE TRAIN D'ATTERRISSAGE ET LE MOTEUR DE L'AÉRAPTÈRE

La voilure est reliée à un châssis de forme pyramidale sur lequel est disposé le moteur. Plus bas, on voit les organes de commande constitués par des moulinets en bois placés en face des deux sièges destinés aux pilotes. Les chocs à l'atterrissage sont amortis par deux grands ressorts à boudin fixés au train porteur.

à l'heure. Il serait également possible grâce à cette variation d'incidence de faire monter ou descendre l'aéroplane sans recourir au gouvernail de profondeur.

Le moteur est un Anzani 100 chevaux, d'un modèle spécial, muni de quatorze cylindres, alors que le type courant n'en comporte que dix. Au-dessus du moteur, sur l'arbre duquel est calée directement une hélice en bois de 2 m 50 de diamètre, deux réservoirs sont fixés aux tubes d'acier par des courroies en cuir. Derrière le moteur sont les sièges des pilotes. Les commandes exigent, en effet, deux personnes pour manœuvrer les divers organes. Les pilotes ont devant eux quatre moulinets de bois sur lesquels s'enroulent les câbles des différents gouvernails. Le premier de ces moulinets est destiné à l'équilibreur qui assure la montée et la descente.

Sous l'action du vent créé par la marche de l'appareil, cet équilibreur tend à se relever. Pour l'abaisser et obtenir ainsi l'envol de l'aéroplane, le pilote tourne le moulinet correspondant et en enroulant le câble, tire sur le gouvernail qui s'incline vers le sol.

Le second et le troisième moulinet servent à faire pivoter la voûte, tandis que le dernier commande le plan stabilisateur avant. La direction est obtenue en tirant sur un câble, terminé par une poignée et placé à la portée de l'un des pilotes.

Le châssis métallique est réuni au train d'atterrissage par de solides colliers de serrage fixés sur un fort cadre de bois. Les chocs sont amortis par deux grands ressorts à boudin reliés aux quatre roues porteuses. Entre celles-ci sont placées deux roues plus petites qui contribuent à la sustentation de l'appareil lorsqu'il roule à terre.

La stabilité du système est obtenue, au dire de l'inventeur, par la forme même de l'appareil et par l'emplacement du centre de gravité situé au-dessous de la surface portante et assez loin d'elle.

Pour atténuer les oscillations pendulaires qui résulteraient de cette disposition, un plan de dérive a été placé au milieu du train d'atterrissage.

L'appareil pèse à vide 750 kilos; sa voilure a une surface totale de 78 mètres carrés environ; il est haut de 8 mètres, long de 9 mètres et large de 4 m. 50.

G. H.

L'AGENCEMENT DES GARAGES SE PERFECTIONNE POUR PARER AUX EXIGENCES DE L'AUTOMOBILISME

Par M. BILLARD

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Au fur et à mesure de la multiplication des voitures automobiles, la nécessité de construire des garages pour les abriter est devenue de plus en plus pressante.

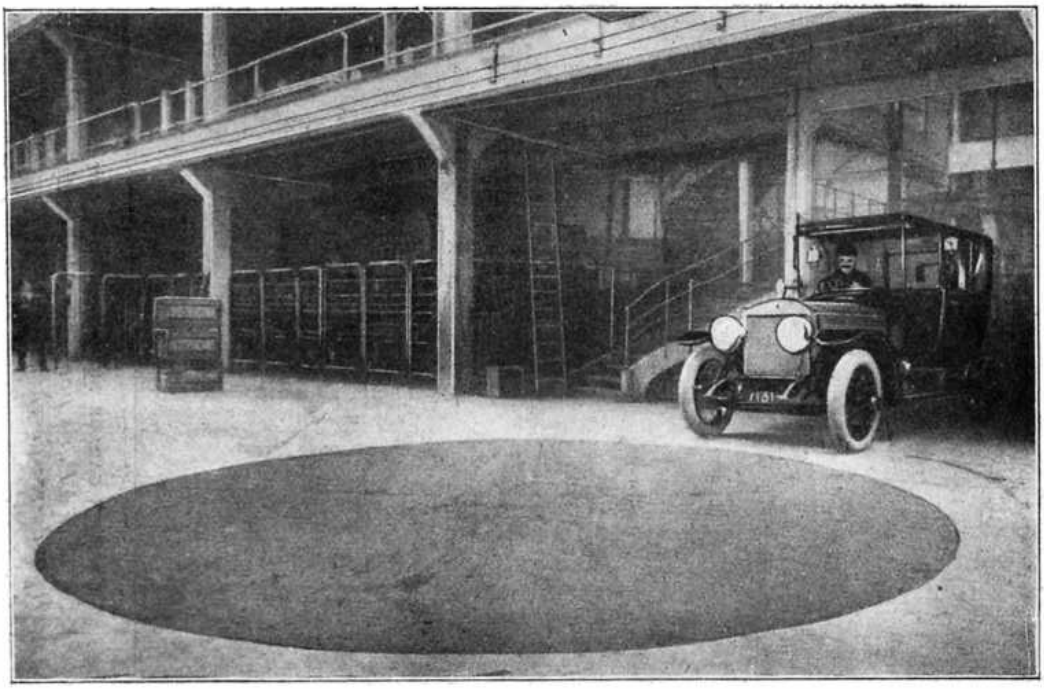
A Paris et dans les grandes villes, où les automobiles sont particulièrement nombreux, cette question du garage constitue un problème souvent peu commode à résoudre. En effet, dans les quartiers riches où les terrains libres sont rares et coûteux, il est difficile de trouver un emplacement assez vaste pour les besoins d'un garage. Et pourtant il est indispensable que les voitures puissent être garées, sans trop de frais, dans des locaux convenables, parfaitement aménagés et voisins du domicile de leurs propriétaires.

Le garage doit répondre à de multiples exigences au point de vue du remisage des voitures, de leur approvisionnement d'essence, de pneumatiques, et de pièces de rechange. Le mouvement des véhicules doit être très soigneusement surveillé. On peut ainsi très facilement contrôler les heures d'entrée et de sortie des voitures et les quantités de matières consommées par chacune d'elles. Les propriétaires peuvent donc se décharger des mille détails que comporte la vie d'une automobile, et confier le soin de les remplacer à un garage bien administré.

Les anciens établissements, construits tous d'après le même principe, se composaient d'un grand hall en charpentes métalliques surmonté d'une toiture vitrée.

Aujourd'hui, les progrès de l'industrie du bâtiment et de l'appareillage électrique ont permis de résoudre le problème d'une manière beaucoup plus satisfaisante.

Le garage moderne est entièrement construit en ciment armé, qui convient merveilleusement dans ce cas spécial où l'on doit



DANS CE GARAGE, LES AUTOS TOURNENT SUR DES PLAQUES ET PRENNENT L'ASCENSEUR

Cette voiture conduite par son chauffeur manœuvre pour se placer sur la plaque tournante, au sortir de l'ascenseur électrique qui l'a descendue de son boxe situé à un étage supérieur.

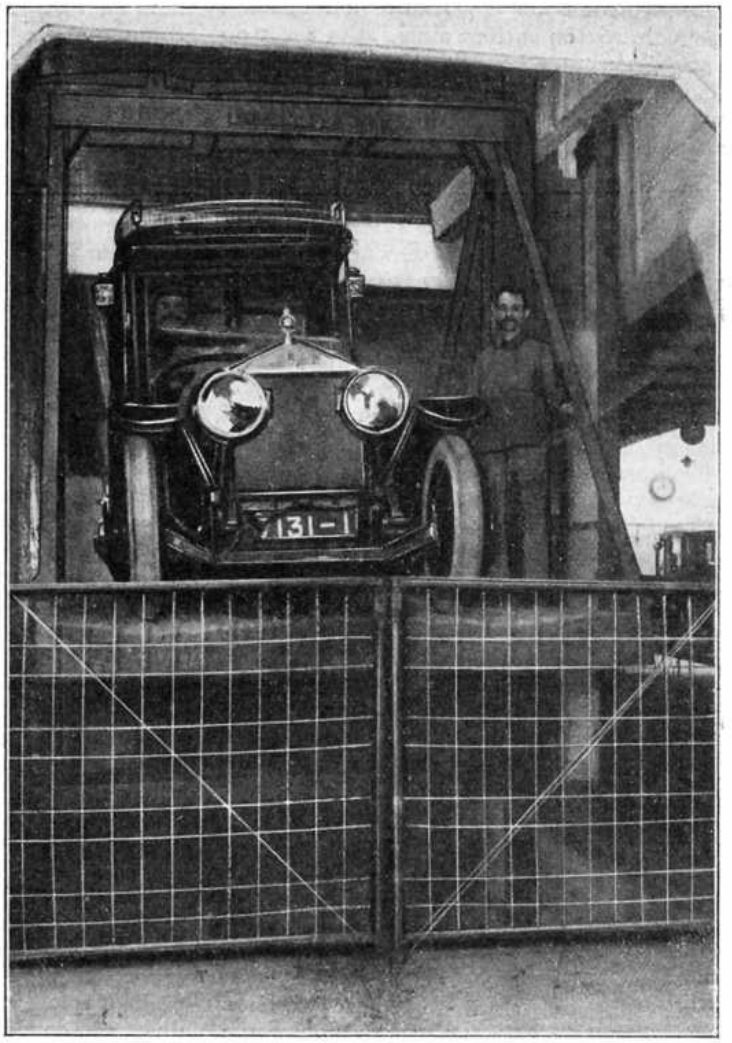
DANS UN GARAGE BIEN AGENCÉ IL FAUT DE LA PLACE, DE LA LUMIÈRE ET DES APPAREILS DE MANUTENTION RAPIDES

Ce garage, installé à Paris par la Société Ponthieu-Automobiles, est entièrement construit en ciment armé, ce qui le rend incombustible. Les boxes fermés du rez-de-chaussée sont orientés obliquement dans le sens de la longueur pour que les voitures puissent en sortir sans virage. Une centrale électrique, des ateliers de réparations et de peinture fonctionnent dans le garage même.

réunir à la fois solidité, rapidité, économie et enfin absence de tout danger d'incendie. On en est arrivé à exécuter en ciment armé, même les fermes qui supportent la toiture, les escaliers, les cloisons, de manière à rendre la construction absolument incombustible.

Les quartiers riches étant ceux où le terrain est le plus coûteux et le plus rare, on a songé à gagner sur la hauteur la place qui manquait en superficie. On avait recours autrefois à des appareils hydrauliques. Nous montrons, sur quelques-unes de nos gravures, l'installation dans un garage de Paris d'un monte-automobiles du nouveau type, auquel sont adjoints des ponts roulants à commande électrique.

La course de cet appareil est de 20 m; sa vitesse ascensionnelle est de 0 m 20 à la seconde. La voiture à garer dans les locaux supérieurs est amenée sur la plate-forme du monte-automobiles en face duquel se trouve une plaque tournante qui permet de donner à la voiture l'orientation voulue, sans manœuvre de direction; une traction sur le câble de manœuvre et, en quelques secondes, l'appareil s'arrête à l'étage voulu. On ouvre la porte et on pousse la voiture sur une plate-forme métallique qui circule sur rails, tout le long du hall à desservir.



L'ASCENSEUR ÉLECTRIQUE A DÉTRONÉ LES APPAREILS HYDRAULIQUES

A l'heure de la sortie et de la rentrée des voitures, il faut que les manœuvres de montée s'accomplissent rapidement. L'ascenseur électrique possède seul une vitesse suffisante pour assurer ce service dans les conditions d'économie et de sécurité voulues.

Le déplacement de ce pont roulant est commandé par un moteur électrique, alimenté de courant par un fil de trolley. On arrive ainsi en face de l'endroit où doit être remisée l'automobile; et, par ses propres moyens, la voiture se dirige directement vers la place qui lui est assignée. Pour desservir les garages à étages multiples, l'ascenseur électrique que l'on utilise aujourd'hui de préférence à tout autre, accouplé avec le pont roulant transbordeur, fournit donc la meilleure solution.

Un ascenseur électrique moderne peut transporter une voiture de 4 000 kilos à la vitesse de 30 centimètres à la seconde, et le pont roulant transbordeur la conduit automatiquement à sa place sans même que le chauffeur ait besoin de quitter le volant ni d'arrêter son moteur. Un garage bien organisé peut, aux heures de rentrée et de sortie des voitures, assurer un mouvement d'au moins 150 véhicules en une heure.

Pour faciliter les manœuvres, les boxes fermés du rez-de-chaussée sont disposés

obliquement dans le sens de la longueur; les voitures en sortent ainsi, sans avoir de virage à exécuter. Les véhicules remisés à tous les étages sont disposés les uns à côté des autres à leur emplacement strictement réservé, et chaque propriétaire peut arriver ou partir avec sa voiture, comme s'il était dans une remise particulière, sans causer aucun dérangement aux véhicules voisins.

Le garage proprement dit doit être complété par une organisation capable de satisfaire aux exigences complexes de la vie d'une voiture automobile, et de son emploi journalier en ville ou sur les grandes routes.

Chaque sortie nécessite un lavage de la caisse, un nettoyage complet des cuivres et des glaces; nos limousines modernes sont, en effet, aussi luxueuses et aussi soigneusement entretenues que les plus élégants boudoirs.

Tout accident, depuis la simple éraflure d'une aile jusqu'à la rupture d'un essieu après un dérapage, exige l'entrée immédiate de la voiture dans un atelier faisant partie du garage. Les ressources de l'outillage moderne permettent d'y effectuer rapidement le remplacement de n'importe quelle pièce mécanique et la réfection d'une peinture ou d'une garniture abîmées.

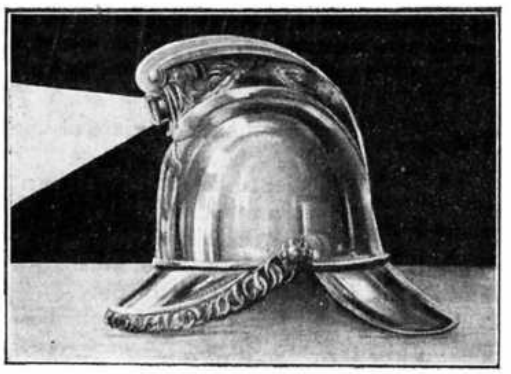
L'économie de l'exploitation industrielle doit être poussée, dans tout garage bien administré, à ses limites extrêmes. Toute la force motrice nécessaire aux besoins du garage est produite par une station centrale logée dans les sous-sols. On assure ainsi, à la fois, l'éclairage, la commande des machines-outils, des ascenseurs et des ponts-roulants, et même l'alimentation d'eau, dans le cas où l'on dispose d'un puits.

Les garages trouvent parmi les touristes une clientèle intéressante ayant ses exigences spéciales. Leurs voitures doivent être immédiatement nettoyées dès l'arrivée, et les mécanismes, après les longues randonnées d'un tour de France ou d'Europe, doivent être visités et vérifiés en détail. Les moteurs, principalement, doivent être l'objet des soins les plus minutieux sans qu'il soit besoin, autant que possible, de les démonter. Le nettoyage rapide, par la méthode moderne de l'oxygène sous pression, leur redonne une vigueur nouvelle pour les prochaines étapes.

Le client de passage est donc assuré de trouver toutes les ressources nécessaires à une mise en état très soignée de sa voiture, tout comme s'il se trouvait dans son propre garage. Tous ceux qui « ont fait de la route » savent combien les petites réparations et les nettoyages faits à temps, contribuent à l'agrément et à la sécurité des voyages et à la bonne conservation des voitures.

CE CASQUE ÉCLAIRANT FACILITE LE TRAVAIL NOCTURNE DES POMPIERS

Les pompiers travaillent souvent la nuit et doivent fréquemment pénétrer dans des caves ou dans des locaux très sombres. Ayant besoin de conserver leurs mains libres, ils ne peuvent se munir d'une lanterne qui embarasserait leurs mouvements



Le cimier du casque représenté ci-dessus porte à l'avant une lampe électrique alimentée par une batterie de petits accumulateurs. Le faisceau lumineux qui sort de ce projecteur minuscule est légèrement incliné vers le bas. L'homme coiffé de ce casque allume l'ampoule à volonté il peut alors travailler et se diriger à son aise même en l'absence de toute source d'éclairage extérieure.

FUMÉE DE CHARBON ET CANCER

D'une note, lue récemment par un médecin anglais devant le comité chargé d'étudier le moyen d'abattre la fumée répandue dans l'atmosphère, il résulte que la nature des combustibles brûlés dans les foyers influe sur la fréquence du cancer. Dans les régions où l'on consomme de la tourbe au lieu de houille il n'y a presque pas de cancéreux. Les combustibles sulfureux semblent favoriser le cancer à un haut degré. D'autre part, la tourbe très noire et dure que l'on récolte dans certains districts, est plus favorable au développement du cancer que la tourbe ordinaire. En résumé c'est surtout la houille qui semble être le pire combustible à ce point de vue.

L'ÉCONOMISEUR D'ESSENCE POUR TOUS

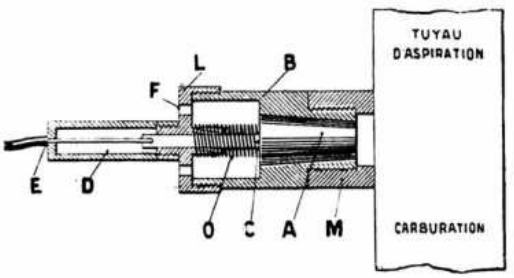
Nos lecteurs connaissent l'*Economiseur France* que nous avons décrit ici même, et dont plusieurs milliers sont déjà répandus par le monde.

Le succès de ce petit appareil a fait surgir divers systèmes qui prétendent aux mêmes résultats ; les fabricants se sont partagés en deux écoles, l'une prônant la prise d'air additionnel automatique, l'autre préférant la prise d'air commandée.

Comment le profane va-t-il faire son choix? Il est tenté d'une part par l'automaticité séduisante du principe *France* qui peut être d'ailleurs commandé à volonté, et d'autre part par la simplicité et surtout par le prix plus bas des appareils à commande manuelle.

M. Savoye, le fabricant du *France*, a trouvé une solution élégante qui va mettre tout le monde d'accord. Il a établi un nouveau modèle d'économiseur commandé : la « prise d'air Celer », qu'il lance au prix de 22 francs avec sa commande complète.

La grande particularité de cet appareil est qu'il est interchangeable avec le *France* et que le fabricant s'engage à le reprendre



COUPE DE LA PRISE D'AIR « CELER »

M *embase à souder sur le tuyau d'aspiration.* — B *corps de la prise d'air.* — C *boisseau conique découvrant un passage variable d'air additionnel.* — F *trous pour le passage de l'air.* — D E *transmission genre Bowden permettant la manœuvre du boisseau à l'aide d'une manette spéciale fixée à portée de la main.*

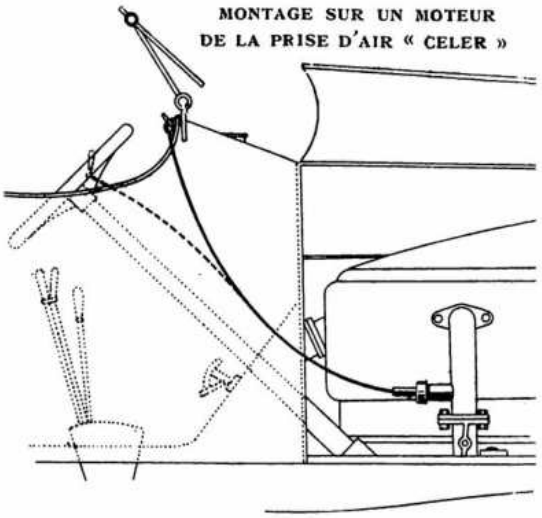
pour le prix qu'il l'a vendu le jour où le client voudra mettre l'autre modèle automatique à la place.

Chacun pourra donc, pour une somme minime, apprécier tous les avantages du procédé qui consiste à ajouter une certaine quantité d'air au mélange carburé fourni par nos carburateurs actuels qui est toujours trop riche à certaines allures.

L'économie de consommation et l'augmentation de force qui s'ensuit peuvent varier suivant le cas de 10 à 40 %; cela en vaut la peine.

La « prise d'air Celer » présente le gros

MONTAGE SUR UN MOTEUR DE LA PRISE D'AIR « CELER »



avantage d'avoir été établie par un homme qui connaît la question mieux que personne puisqu'il a déjà lancé l'*Economiseur France* qui a fait ses preuves. L'appareil semble d'une simplicité enfantine, mais croyez bien que tout y a été soigneusement étudié et calculé : la facilité d'installation, la forme, le profil du boisseau distributeur d'air, sa progressivité (2 centimètres de course), le dosage de son débit approprié pour une 2 HP comme pour une 100 HP, son étanchéité, la longueur de la portée de son guide inusable et enfin sa commande ; la manette Celer est à elle seule une nouveauté fort intéressante; d'une forme élégante elle présente la particularité d'obéir facilement à la main et de rester exactement à l'endroit où on l'arrête.

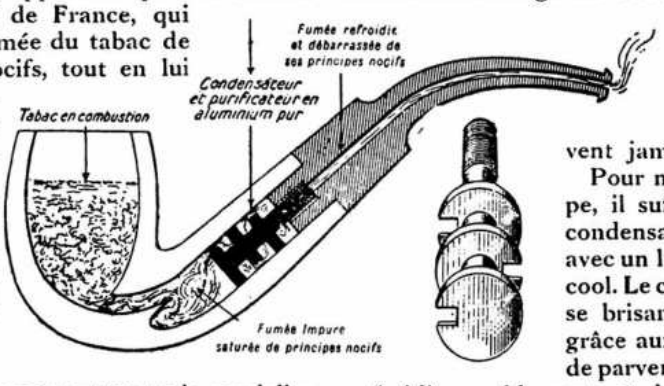
Nous avons tenu à donner à nos lecteurs la primeur de cette nouveauté appelée au plus gros succès de vulgarisation et qu'on verra bientôt, non seulement sur tous les moteurs de voitures et camions, mais aussi sur les moteurs fixes dans leurs innombrables applications industrielles et agricoles.

Nous prions les lecteurs que la question intéresse particulièrement de s'adresser au fabricant, M. Savoye, 8, avenue de la Grande Armée, Paris, qui enverra la notice détaillée.

UNE PIPE QUI DÉBARRASSE LE TABAC DE LA NICOTINE

On trouve aujourd'hui dans le commerce une pipe, approuvée par la Société d'Hygiène de France, qui débarrasse la fumée du tabac de ses éléments nocifs, tout en lui conservant son arome et ses propriétés antiseptiques.

Le tuyau de cette pipe contient une pièce en aluminium, appelée condensateur ou purificateur.

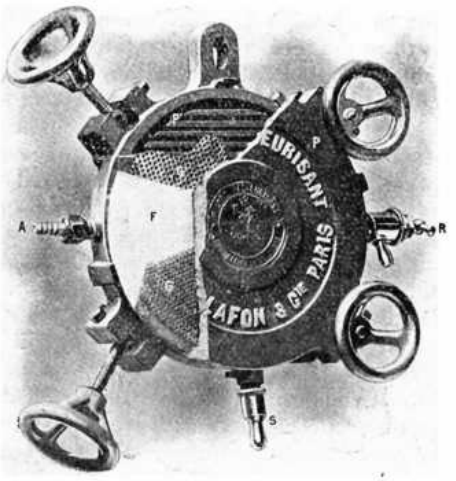


C'est une tige comportant trois rondelles parallèles munies d'échancrures disposées en chicane et sur lesquelles se condense la nicotine. Le tirage est très régulier, puisque contrairement à un orifice quelconque, ces échancrures en chicane ne peuvent jamais se boucher.

Pour nettoyer cette pipe, il suffit de retirer le condensateur et de le laver avec un linge imbibé d'alcool. Le courant de fumée, se brisant plusieurs fois, grâce aux chicanes, avant de parvenir à la bouche, se refroidit rapidement, et le jus de tabac ne dépasse guère la seconde rondelle.

L'EAU NON FILTRÉE EST TOUJOURS DANGEREUSE

Nul n'ignore que l'eau, même si elle est saine, limpide et agréable au goût, peut être contaminée par des bacilles pathogènes. Le seul moyen d'enrayer la transmission des maladies épidémiques, telles que fièvre typhoïde, choléra, scarlatine, consiste à stériliser l'eau de boisson par des procédés qui en détruisent tous les germes nocifs. Ces procédés sont nombreux : la distillation, l'ébullition, la filtration, l'ozonisation ou



l'action de certains autres agents chimiques. De toutes ces méthodes, la filtration seule est pratique : à la portée de tous, elle ne retire pas à l'eau son bon goût, et y laisse en dissolution l'air nécessaire à ses qualités digestives. Le filtre pasteurisant Pottevin, exploité par la maison Jacob, Delafon et Cie est extrêmement intéressant parce qu'il peut être disposé sans installation spéciale dans tous les appartements.

Le principe de cet appareil est simple : sous l'effet de la pression, l'eau passe à travers une plaque filtrante qui en retient toutes les impuretés. Le « Pasteurisant » se compose de deux disques, cannelés en fonte, *P* et *P'*, entre lesquels sont intercalées deux grilles *G et G'* dont le bord est constitué par un tissu en caoutchouc et qui sont séparées par la plaque filtrante *F*. Le serrage de l'ensemble est obtenu par quatre tiges filetées munies de volants.

L'eau arrivant par le tube *A* se répand dans les cannelures du disque *P'*, passe sous l'effet de la pression à travers la plaque filtrante *F* et est recueillie dans les cannelures du disque *P* pour sortir, stérilisée, par le tube *S*. Celui-ci est réuni à un tonnelet de verre par un tuyau en étain.

La plaque filtrante, organe essentiel du dispositif, est formée d'une matière dite *porcelaine de cellulose* composée d'un mélange de cellulose de lin pure et raffinée, triturée mécaniquement avec de la terre d'infusoires lavée et désodorisée par des procédés spéciaux. La pâte obtenue est ensuite moulée en galettes minces dont on imperméabilise les bords en les immergeant lentement dans un bain de paraffine. Chaque plaque est enfin soigneusement stérilisée.

L'entretien de ce filtre n'est d'ailleurs pas dispendieux puisqu'il revient à 0 fr. 05 par jour, pour un débit quotidien de 35 à 60 litres.

REVUE MENSUELLE
DES PLUS RÉCENTES DÉCOUVERTES

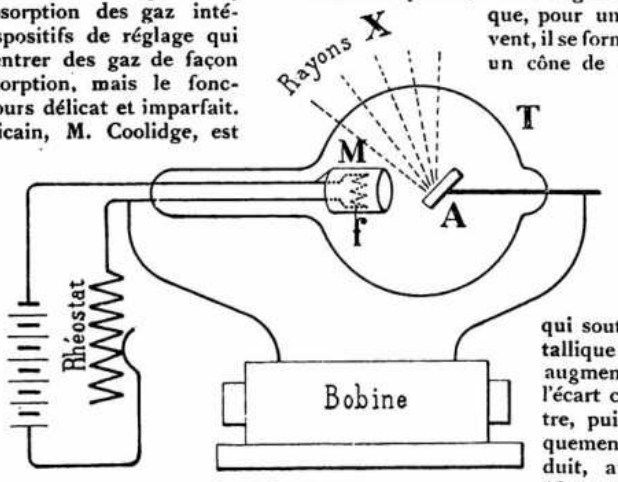
Par L. HOULLEVIGUE

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE MARSEILLE

On a trouvé le moyen de régler la dureté des rayons X

On sait quels éminents services les ampoules de Rœntgen rendent aujourd'hui, soit pour les recherches de science pure, soit pour les applications médicales; mais les rayons X fournis par ces tubes ont des propriétés très différentes suivant le degré du vide dans l'ampoule; si le vide est médiocre, les rayons sont « mous », c'est-à-dire peu pénétrants; au contraire, les tubes où le vide est poussé très loin donnent des rayons « durs » et pénétrants; les tubes se modifient eux-mêmes par l'usage et, en général, deviennent de plus en plus durs, par suite de l'absorption des gaz intérieurs. Il existe des dispositifs de réglage qui permettent de faire rentrer des gaz de façon à compenser cette absorption, mais le fonctionnement en est toujours délicat et imparfait.

Un physicien américain, M. Coolidge, est parvenu à réaliser, par un principe tout nouveau, des tubes réglables à volonté; ce résultat a été obtenu en faisant émettre par une cathode chaude les électrons nécessaires au bombardement cathodique. Le tube T, qui a été soigneusement vidé de toute trace de gaz, contient une cathode constituée par un filament de tungstène f, entouré d'un anneau de molybdène M: le filament de tungstène peut être échauffé par une pile indépendante P et porté à une température variant entre 1 600 et 2 300 degrés: il est relié, ainsi que le cylindre M, au pôle négatif de la bobine de Ruhmkorff, dont le pôle positif est rattaché à l'anode A, formée d'un bloc de tungstène fondu; cette anode joue en même temps le rôle d'anticathode, c'est-à-dire que les électrons émanés de f et lancés par le cylindre M viennent la frapper et y produisent les rayons X qui sortent de l'ampoule en divergeant; en faisant varier à l'aide d'un rhéostat, la température du filament, on règle instantanément et à volonté la dureté du tube, c'est-à-dire qu'on peut obtenir des rayons X homogènes et possédant le pouvoir pénétrant qu'on désire. J'ajouterai que l'appareil ainsi constitué peut fonctionner sans difficulté sur le courant alternatif, parce qu'il forme « soupape »; autrement dit, le courant ne peut le traverser que dans un seul sens et par suite, l'ampoule ne laisse passer, des deux alternances du courant, que celle qui convient à son fonctionnement; enfin, comme tous les gaz ont été rigoureusement éliminés, la cathode ne se désagrège pas et peut servir bien plus longtemps que dans les anciens tubes; on se trouve donc en présence d'un perfectionnement remarquable qui, sans avoir encore fait ses preuves, permet de concevoir les plus belles espérances.



La pression exercée sur une sphère par l'air en mouvement

Des expériences précises, effectuées à ce sujet au laboratoire de M. Eiffel, ont donné des résultats tout à fait imprévus; elles ont montré, en particulier, que la pression exercée sur une sphère peut diminuer quand le vent augmente; ceci tient à ce que, pour une vitesse faible du vent, il se forme derrière la sphère un cône de dépression qui disparaît brusquement pour une vitesse suffisante; d'ailleurs, on peut vérifier ce résultat en mesurant l'inclinaison que prend dans un vent variable un pendule formé par un fil fin qui soutient une boule métallique; lorsque le vent augmente progressivement, l'écart commence par croître, puis il diminue brusquement; cet effet se produit, avec une sphère de 16 cm de diamètre, lorsque le courant d'air atteint 12 m par seconde.

A Nancy, on crée un Institut aérotechnique qui rendra de multiples services.

On remanie souvent, trop souvent peut-être, la répartition de nos flottes aériennes; mais la nature des choses impose la concentration en Lorraine d'une ligne de défense ou d'observation toujours en alerte; à Nancy, Toul, Verdun, Epinal, dirigeables et aéroplanes sont sur un perpétuel qui-vive; mais cette organisation de combat veut être complétée par une organisation scientifique. La Faculté des Sciences de Nancy a compris cette nécessité et, dès 1912, elle établissait le projet d'un institut aérotechnique; cet institut, placé sous la direction de M. Rothé, n'est pas destiné à faire concurrence aux grands établissements de la banlieue parisienne, mais son action, pour être locale, n'est pas moins importante; elle répond, en effet, aux desiderata suivants:

1° Enseignement. Les officiers aviateurs et les candidats au diplôme de pilote militaire complètent leurs exercices professionnels en acquérant les no-

tions fondamentales de mécanique. de météorologie, d'électricité industrielle et de télégraphie sans fil.

2° Service des renseignements militaires. Il est nécessaire qu'avant de prendre la voie de l'air, aéronautes et aviateurs soient informés des conditions actuelles de l'atmosphère; enfin, s'il apparaît soudainement dans une bourrasque, un de ces « coups de tabac » qui font courir tant de risques aux navigateurs de l'air, il est désirable qu'on en puisse prévenir à l'instant les ballons ou les avions munis de la T. S. F. Dans ce but, les dépêches reçues de la Tour Eiffel, de Châlons ou de stations plus lointaines mettent, sur l'heure, les avertissements météorologiques à la disposition des aviateurs. Comme le dit excellemment M. Rothé, « on n'empêchera jamais un jeune homme résolu de se lancer témérairement au-devant des dangers dont il ne connaît pas la nature; il n'y a qu'un moyen de le rendre plus prudent, c'est de lui apprendre qu'il y a des dangers contre lesquels il ne peut rien, et, s'il faut absolument qu'il parte, comment il peut réduire au minimum les chances d'accident. »

3° Service d'avertissements agricoles. L'agriculture a tout intérêt à profiter des renseignements centralisés par le nouvel institut d'aérologie; la viticulture lorraine éprouve chaque année, du fait du mildiou et de la cochylis, une perte d'environ 15 millions; or ces fléaux sont sous la dépendance étroite du vent, de la température et surtout de l'état hygrométrique; d'autre part, les orages à grêle de la région nancéenne se forment surtout autour du plateau de Malzéville, d'où ils divergent dans des directions bien déterminées, ce qui permet de les annoncer avec précision une heure et demie d'avance; avertis par la T. S. F., les agriculteurs pourraient prendre quelques précautions pour restreindre les dégâts. Ce service d'avertissements agricoles serait donc fort utile si on pouvait diffuser rapidement les annonces dans toute la région à protéger; il suffirait pour cela qu'un petit poste récepteur de T. S. F. fût installé dans chaque village, par exemple à la maison d'école; une pareille organisation ne peut se développer d'un seul coup, mais c'est déjà beaucoup que la grande université lorraine en ait établi les fondements.

Une méthode pour mesurer exactement la densité des poudres.

On utilise ordinairement, pour évaluer la densité des matières pulvérulentes, des flacons gradués, nommés picnomètres, où on introduit un certain poids de la poudre à essayer, et qu'on achève de remplir avec un liquide; une nouvelle pesée permet de déterminer le volume occupé par la poudre, et par suite sa densité, puisque le poids est connu; mais cette opération est délicate et sujette à erreur, parce que chaque grain de poudre s'entoure d'une gaine d'air qu'il est très difficile de chasser et qui augmente le volume apparent. M. Maurice Billy vient de perfectionner notablement cette méthode en chassant l'air par un courant de gaz carbonique et en achevant le remplissage du picnomètre par une solution de potasse; cette solution absorbe la gaine de gaz carbonique qui s'est substitué à l'air et le remplissage se fait alors exactement; les mesures atteignent alors une précision d'un 3000e dix fois plus grande que celle obtenue avec l'ancien mode opératoire.

L'hélium n'est plus un gaz rare; il se dégage en quantité des houillères.

La plupart des mines de houille dégagent constamment des gaz, formés en partie de carbures d'hydrogène, produits délétères et qui forment avec l'air des mélanges explosifs; c'est ainsi que les charbonnages d'Anzin laissent échapper en moyenne 30 000 mc de grisou par jour; dans la mine allemande de Frankenholtz, un seul « soufflard », en activité depuis sept ans, dégage quotidiennement 7 200 mc de gaz et la mine tout entière en laisse échapper 37 000 mc. M. Moureu s'est proposé de rechercher la proportion d'hélium contenu dans ces gaz; il résulte de ses analyses qu'Anzin dégage annuellement 4 380 mc et Frankenholtz 3 650 mc de ce gaz, réputé rare et qui, il y a peu d'années, était complètement inconnu. L'abondance de ce dégagement n'est pas spéciale aux deux gisements ci-dessus, car les mines de Kissarmos ont un débit annuel de 4 200 mc d'hélium, et celles de Neuengaume tiennent le record avec 25 550 mc.

On voit que l'hélium est une production constante et très abondante des mines de houille, dont le débit est très supérieur à celui des sources thermales (18 mc par an pour Santenay et 34 mc pour Néris); dès lors, la question se pose de savoir si cet hélium est produit au fur et à mesure de son dégagement par les corps radioactifs contenus dans la houille. Or, les analyses de M. Moureu ont établi que la teneur des houilles en matières radioactives est insignifiante et tout à fait incapable d'expliquer de pareils dégagements d'hélium. On est donc forcé d'admettre que les gisements houillers ont accumulé, à une époque qui doit être fort ancienne, des provisions énormes d'hélium accompagné des autres gaz rares, néon, krypton, etc.; autrement dit, ce qu'ils dégagent aujourd'hui est de l'hélium « fossile ». Quelle en est l'origine? C'est ce que M. Moureu se propose d'indiquer dans une prochaine communication.

Longtemps considéré comme inerte, l'azote manifeste son activité.

Un physicien anglais, M. Strutt, a montré récemment que l'azote, lorsqu'il a été soumis à l'action des décharges électriques, acquiert et conserve assez longtemps la propriété d'être spontanément lumineux; cette phosphorescence de l'*azote actif* avait été attribuée par certains auteurs à des traces d'impuretés, mais M. Kowalski vient d'établir qu'elle se produit surtout lorsque le gaz est rigoureusement pur; ainsi ce corps, jadis réputé un des plus calmes de la nature, se manifeste aujourd'hui dans des conditions toutes nouvelles et avec une activité insoupçonnée; il ne faut pas juger, même les corps simples, sur la première apparence.

On perfectionne les paratonnerres en les garnissant de radium.

M. Szilard a eu l'idée ingénieuse d'appliquer les propriétés du radium à l'établissement des paratonnerres. L'appareil qu'il a construit se compose d'une tige de laiton terminée par une couronne de petites pointes disposées autour d'un écran qui contient deux milligrammes de bromure de radium, protégé contre l'air et la pluie par une couche d'émail. Dans ces conditions, le rayonnement du radium rend l'air conducteur dans le voisinage des pointes, de telle sorte que l'écoulement de l'électricité atmosphérique, au lieu d'être limité à des décharges brusques et « disruptives », se produit d'une façon continue, même lorsque l'air est médiocrement électrisé; l'appareil peut ainsi remplir plus aisément son rôle protecteur; toutefois, l'expérience seule permettra d'apprécier si les avantages obtenus sont en rapport avec les difficultés d'établissement du nouveau dispositif et surtout avec le prix de l'écran radioactif.

Les spécialistes de la radiothérapie sont souvent victimes de leur art.

Ceux qui se consacrent à l'étude des rayons X sont, trop souvent, victimes de leur dévouement à la science et à l'humanité. Le Dr Foveau de Courmelles vient de nous donner, pour l'année écoulée, ce triste martyrologue : M. Ernest Wilson avait déjà subi deux opérations au moins en 1906, deux nouvelles en 1908, deux encore en 1910 ; le mal gagnait du terrain ; il fallut amputer un doigt, puis le bras ; mais rien n'a pu arrêter les progrès, et Wilson vient de succomber après d'atroces souffrances. Le Dr Eurton Baker, de Hartford (E. U.) souffrait depuis longtemps de la brûlure impitoyable des rayons X; il savait son mal incurable; la mort vient de l'emporter. Morts aussi M. Paulin Mery et le Dr Lester Léonard. Quant au Dr Ch. Vaillant, de Lariboisière, il s'en est tiré jusqu'à présent en faisant le sacrifice d'un doigt. C'est un devoir pour nous de saluer ici ces victimes expiatoires.

Une usine américaine construit un groupe électrogène de 88 000 chevaux.

L'industrie moderne emploie des unités de plus en plus puissantes, qui fournissent l'énergie à meilleur compte, tiennent moins de place et exigent moins de surveillance que plusieurs machines de puissance totale équivalente. La grande usine centrale d'électricité de la Fisk Street, à Chicago, avait jusqu'ici dix turbines Curtis accouplées à pareil nombre d'alternateurs de 16 000 chevaux, soit 12 000 kilowatts chacun. Cette puissance étant devenue insuffisante, on a résolu d'ajouter à l usine quatre nouveaux groupes électrogènes de 25 000 kilowatts soit 33 000 chevaux chacun, dont le premier vient d'être mis en service; cette puissante unité génératrice comprend : 1° un groupe de quatre chaudières, qui produisent 140 000 kg de vapeur par heure, sous la pression de 16 atmosphères; 2° une turbine Parsons à axe horizontal, tournant à 750 tours par minute; 3° l'alternateur qui donne du courant à 4 500 volts, élevé ensuite à 9 000 volts par des transformateurs.

Si puissant qu'il soit, cet appareil ne tardera pas à être dépassé : on annonce, en effet, que la Compagnie Edison vient de commander, pour ses puissantes usines, un groupe de 30 000 kilowatts, soit 40 000 chevaux. Indiquons, comme terme de comparaison, que les unités en service à la grande usine de Saint-Denis, qui fournit à Paris la plus grande part de son électricité, n'ont que 10 000 chevaux.

On connaît la nature des rayons de Rœntgen. Les appellera-t-on encore Rayons X ?

En désignant par la lettre X les rayons qu'il avait découverts, Rœntgen entendait indiquer leur nature mystérieuse; les innombrables travaux effectués depuis lors n'avaient pas soulevé le voile; on savait que les rayons X refusent de se réfléchir, de se réfracter, c'est-à-dire qu'ils traversent les divers milieux sans que leur direction soit modifiée; enfin ils se refusaient à manifester les phénomènes d' « interférences » qui ont permis de constater la nature ondulatoire de la lumière et des ondes de la télégraphie sans fil ; on savait seulement qu'ils se propagent, comme ces radiations, avec une vitesse de 300 000 km par seconde, ce qui prouve qu'ils se propagent, comme elles, dans l'éther; l'hypothèse la plus généralement admise, celle de Stokes, les envisageait comme des « pulsations », c'est-à-dire comme une série de chocs incoordonnés se propageant dans l'éther comme progressent dans l'air les ondes produites par des décharges de mousqueterie.

Or, voici que trois physiciens allemands, MM. Lane, Friedrich et Knipping, viennent de faire cesser cette indécision par une expérience dont le résultat constitue une des plus grandes découvertes que la science ait enregistrées depuis plusieurs années. En faisant tomber un pinceau étroit de rayons X sur un cristal naturel de sulfate de cuivre, de blende (sulfure de zinc) ou de diamant, ils ont constaté qu'il était dévié dans diverses directions en donnant des images très nettes qu'on peut étudier par la photographie; le cristal agit alors comme un « réseau », c'est-à-dire comme un alignement d'éléments disposés régulièrement. Ces expériences ont été reprises en France par M. de Broglie, qui a pu décomposer les rayons X en véritables spectres analogues à ceux que la lumière forme par son passage à travers un prisme, et qui a constaté, à cette occasion. que la nature des rayons X dépendait de la composition chimique de la cathode. La conclusion générale de ces études, qui sont loin d'être achevées, est que les rayons X sont une variété de lumière ultra-violette, dont les vibrations sont des milliers de fois plus rapides que celles de la lumière visible.

CE QUI PRÉOCCUPAIT LE MONDE SAVANT IL Y A JUSTE UN SIÈCLE EN MAI 1814

La rumination chez les insectes

Certains entomologistes du XVIIIe siècle et du commencement du XIXe admettaient, par analogie évidemment avec ce qui existe chez les mammifères, qu'il se trouve parmi les insectes des groupes de ruminants.

Ainsi, notamment, pensaient Malpighi, Swammerdann et même Cuvier.

Marcel de Serres, dans son ouvrage : « Observations sur les insectes considérés comme ruminants et sur les fonctions des diverses parties du tube intestinal dans cet ordre d'animaux » entreprend, avec succès d'ailleurs, d'établir que, parmi les insectes, il n'en est pas qui possèdent une organisation répondant à ce qu'elle devrait être si ces insectes faisaient subir aux aliments une véritable rumination.

« La rumination, dit-il, en effet, est un acte de la volonté dont l'utilité se marque pour les animaux herbivores paisibles, vivant d'aliments peu sapides et souvent troublés dans l'acte de leur nourriture. Etant tous sans défense, ils doivent pouvoir mettre en réserve des aliments afin de se les assimiler dans un moment plus tranquille. »

Mais ce n'est point là le cas chez les insectes.

Les orthoptères, qui ont, en particulier, été considérés comme se livrant à une véritable rumination, sont en réalité des animaux très voraces.

La nature, en vue de suppléer à une insuffisante trituration des aliments par les mâchoires de l'insecte, leur a donné des écailles acérées et tranchantes fixées sur la membrane interne du gésier.

En somme, démontre M. de Serres, il n'existe point chez les insectes d'espèces accomplissant une véritable rumination et les orthoptères, notamment, sont très éloignés, de par leur structure, de pouvoir faire remonter leurs aliments dans la bouche. Quant au gésier des insectes, que l'on a assimilé bien à tort au bonnet des ruminants, il ne saurait en aucun cas, déclare le même auteur, faire régresser les aliments en dehors de l'estomac. Les dispositions anatomiques de l'insecte s'y opposent absolument.

Le bon tabac!

A quoi reconnaît-on le bon tabac?

En 1814, cette question ne laisse pas d'avoir fort son importance. C'est qu'en ce temps, le tabac était l'objet de fraudes et d'adultérations multipliées.

D'après le savant chimiste Guyton de Morveau, il était courant alors de trouver dans le tabac de l'opium, du sulfate de fer, du bois de campèche et la noix de galle — dont la fumée produisait le vomissement et l'enflure de la langue. On trouvait des cendres, de la gomme gutte dans le tabac jaune, des graines du *sabadillum* — l'ellébore noir — dans le tabac brun noir, du sulfate de fer, de l'alun, du muriate de mercure, du sucre, de l'oxyde de plomb.

Quant au bon tabac, assez rare, en somme, voici d'après le même Guyton de Morveau quelles devaient être ses qualités distinctives :

1° Le tabac à fumer ne doit avoir aucune odeur fétide ni piquante, mais une odeur agréable qui n'est ni aromatique, ni analeptique.

Dans le premier cas, la préparation ne lui a pas enlevé tout son muqueux ; dans le second cas, on y a ajouté quelque drogue qui, par son huile éthérée, porte sur les organes une irritation qui peut avoir des suites fâcheuses. On emploie pour cela particulièrement la cascarille qui lui donne une odeur de musc.

2° Le tabac ne doit pas donner des signes de détonations lorsqu'on le brûle, ce qui arrive quand il contient du nitre, que l'on y mêle pour qu'il prenne feu plus aisément et qu'il porte une action plus vive sur la langue. La vapeur du nitre enflammé affecte les poumons.

3° Lorsqu'on traite le tabac dans l'eau chaude, la liqueur filtrée sur la poussière de charbon ne doit pas laisser, après l'évaporation, des cristaux de nitre.

4° Enfin, le tabac ne doit renfermer aucune trace de métal, en particulier de plomb, de cuivre ou d'antimoine, ce qui arrive très souvent et le rend très malfaisant.

On doit donc se garder en particulier d'emballer le tabac dans des feuilles de plomb.

Depuis le temps où Guyton de Morveau traçait dans les *Annales de physique et de chimie* ces indications utiles, la fabrication du tabac s'est tout de même chez nous quelque peu améliorée. La régie n'empoisonne pas ses clients. Soucieuse de leur santé, elle se contente de leur délivrer libéralement des bûches qui, ne brûlant guère, sont parfaitement inoffensives.

Pour guérir l'esquinancie

La médecine populaire n'est jamais à court de remèdes ; elle en a pour tous les maux, quels soient-ils, et souvent de fort singuliers.

Ainsi, il y a un siècle, pour guérir l'esquinancie — traduisez les angines graves — le vulgaire vantait volontiers les insufflations d'*album græcum* pulvérisé.

L'*album græcum*, qui figura au *Codex* jusqu'en des éditions récentes, est un mélange de carbonate et de phosphate de chaux obtenu en recueillant, après dessiccation, le produit ultime de la digestion des chiens.

Ce vieux remède, du reste, guérissait, à preuve que Guyton de Morveau rapporte au cours d'un mémoire inséré dans les *Annales de physique et de chimie* avoir vu un cas d'esquinancie terminé rapidement chez une femme, après que son fils lui eut insufflé dans la bouche de l'*album græcum* pulvérisé.

Cette action favorable du répugnant produit s'explique d'ailleurs aisément. Elle tient, fait remarquer l'auteur du travail, à son action déconges-

tionnante, action toute mécanique résultant de ce qu'il se charge par absorption des liquides infiltrant les muqueuses.

Du simple phosphate de chaux de toute autre provenance eût donc aussi bien fait l'affaire et nous ne devons guère regretter, par suite, que notre thérapeutique moderne ait délaissé le vieux médicament.

Les mérites de la pomme de terre

En 1814, l'invasion a causé des dommages considérables. En particulier, les récoltes sont gravement compromises; les ensemencements n'ont pu être faits en temps convenable et, de plus, quantité de champs ont été ravagés par le passage des troupes.

Pour parer au danger de la famine, il faut donc s'ingénier à trouver des ressources. Les agronomes les plus experts s'y emploient activement et chacun d'eux propose quelque expédient.

Pour le comte François de Neufchâteau, vice-président de la Société d'agriculture du département de la Seine, c'est la « parmentière » qui sauvera la situation.

Cette plante, écrit-il à M. Mirbeck fils, inspecteur des contributions du département de l'Aube, à Troyes, dans une lettre destinée à la publicité et que reproduit le *Moniteur Universel* du 18 mai, doit être cultivée de préférence à toute autre en raison de sa fécondité et du peu de soins qu'elle exige.

On peut la semer à très peu de frais.

Il suffit pour cela, avant de faire cuire les pommes de terre destinées à l'alimentation, d'en enlever au moyen d'une gouge tous les yeux entourés d'une toute petite quantité de pulpe. On obtient ainsi des plants excellents et l'on n'a pas sensiblement diminué la matière alimentaire dont on disposait.

De l'avis du comte de Neufchâteau, il serait bon aussi de semer du maïs ou « blé de Turquie » dans l'intervalle des rangées de pommes de terre.

Les tubercules de la précieuse plante peuvent recevoir diverses utilisations, fait encore observer le même auteur. On peut les employer avec avantage à fabriquer de l'alcool, et aussi utiliser la fécule que l'on en tire, après l'avoir mélangée à d'autres farines, pour la fabrication du pain. Celui-ci se conserve parfaitement, est excellent, et pourrait rendre les plus grands services pour les approvisionnements à bord des navires.

Une précieuse invention

« Le capitaine anglais Manby, rapporte le *Journal des Débats* en date du 27 mai, a inventé des mortiers qui lancent à un quart de mille une bombe à laquelle est attachée une corde. Cet appareil peut servir à sauver l'équipage des bâtiments naufragés sur la côte. L'invention a obtenu l'approbation du Parlement d'Angleterre. »

Tels sont les termes dans lesquels fut annoncée, sans autre commentaire, l'invention infiniment précieuse du canon porte-amarre.

Celui-ci, depuis lors, a permis de sauver des milliers d'existences.

Son apparition tutélaire fut signalée tout juste en cinq lignes.

Une île disparaît

D'après une correspondance de Londres en date du 23 mai, le *Moniteur Universel* annonçait le 28 du mois à ses lecteurs la disparition subite, survenue durant la nuit du 26 janvier précédent, d'une petite île de l'archipel désignée par les Turcs sous le nom d'Ile de Salomon.

Cette disparition, que rien ne pouvait permettre de prévoir, eut lieu, paraît-il, par une nuit très calme et durant laquelle le vent soufflait à peine.

Elevage des carpes dans les rizières

Grâce au climat de leur pays les Italiens peuvent récolter le riz. Comme cette culture se fait sous l'eau, ils ont eu l'idée d'élever en même temps du poisson, imitant en cela les Japonais, très consommateurs de poisson et de riz comme l'on sait.

Les rizières n'ayant que 20 cm d'eau, on ne peut y élever que des carpes à dos aplati et de forme allongée comme celle de Bohême.

On introduit les alevins dans la rizière quand la céréale est bien enracinée. Trois mois après, ils pèsent de 150 à 200 gr.

Lors des mises à sec, on retire l'eau lentement, de telle sorte que les poissons se rassemblent dans un fossé. A la moisson, on les place dans un bassin d'hivernage. Ils ont une vie latente pendant la saison froide.

L'élevage reprend l'été suivant jusqu'à ce que les carpes atteignent le poids d'un kilogramme. Un hectare peut donner au moins 100 kg de poisson.

Un moyen de sauvetage original

Un inventeur américain propose un moyen assez original pour le sauvetage des personnes en cas d'incendie au moyen d'un appareil auxiliaire. Il pense qu'il serait possible de fixer à la paroi des maisons, en les rabattant normalement dans une position verticale, des passerelles analogues à des ponts-levis, qui permettraient, en cas d'incendie, de passer d'une maison dans celle d'en face, à travers la rue, à condition qu'elle ne soit pas trop large. Les personnes menacées par l'incendie pourraient ainsi trouver un refuge en pénétrant chez leurs voisins par une fenêtre.

Dr Georges Vitoux.

ERRATUM

C'est par erreur que dans son article sur les Progrès de la Navigation Aérienne, paru dans notre n° 10 M. James a écrit (page 283, 10e ligne de la 2e colonne) que MM. Blériot, Esnault-Pelterie, Caudron et Savary étaient tous représentés par MM. Weismann et Marx. Les intérêts de la maison Esnault-Pelterie étaient en effet défendus par M. Armengaud jeune.

LA T. S. F. PROTECTRICE DES TRAINS EN MARCHE

Une compagnie américaine de chemins de fer a muni l'un de ses trains d'un poste de télégraphie sans fil, qui a reçu tout récemment sa première consécration pratique. Le train roulait à une vitesse de 80 km à l'heure, lorsque le chef de train se trouva subitement indisposé; on était à ce moment à 45 km de la gare la plus proche.

S'il s'était agi d'un train ordinaire, il eût fallu perdre un temps assez considérable, à l'arrêt, pour trouver un conducteur suppléant Dans le cas qui nous occupe, le télégraphiste lança un message au chef de gare de la ville où devait s'arrêter le train, si bien qu'à l'arrivée en gare, un conducteur de réserve se trouvait prêt à remplacer son collègue malade.

Mais ce n'est pas tout; grâce à un second message radiotélégraphique, on put annoncer, une demi-heure à l'avance, qu'en raison de l'abondance de voyageurs, il fallait préparer une voiture supplémentaire, pour décongestionner le train, et prendre de nouveaux voyageurs.

L'ingénieur en chef des Télégraphes, M. L.-B. Foley, se trouvait dans le train en question. Interviewé à son retour à New-York, il se montra enthousiaste, et déclara que le jour n'était pas loin où les Compagnies de chemins de fer du monde entier muniraient chacun de leurs trains d'un poste de télégraphie sans fil.

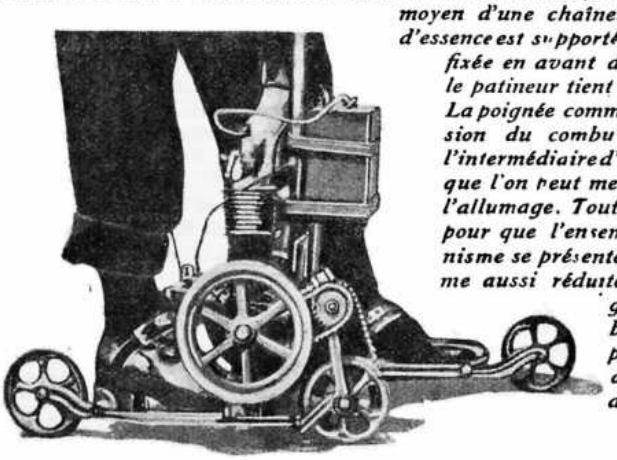
LE PATIN AUTOMOTEUR NOUS MET DES AILES AUX PIEDS

Considéré seulement comme moyen de locomotion, le patinage à roulettes — peut-être est-il plus sportif de dire le *skating* — vient de s'enrichir de deux nouvelles méthodes inventées aux États Unis. méthodes très originales, qui excluent entièrement l'effort physique. Dans le premier dispositif, l'un des patins est déplacé par un petit moteur électrique alimenté par une batterie d'accumulateurs; dans le second, c'est un moteur à essence qui actionne les roulettes. Ce nouveau mode de locomotion est, paraît-il, très pratique, et les inventeurs des deux systèmes n'hésitent pas à déclarer que ces patins automoteurs se montreront tôt ou tard d'une grande utilité, pour les personnes qui doivent parcourir de longs trajets, en particulier pour les gens d'affaires: représentants, placiers, commissionnaires, courtiers, à qui leurs ressources ne permettent pas d'ordinaire de posséder une automobile.

Tel Mercure, leur dieu, ils auront aux pieds des ailes aussi rapides que celles de la roue, mouvant piédestal de l'inconstante Fortune.

PATIN AUTOMOTEUR A ESSENCE ET PATINEUR EN MARCHE

Le patin que l'on fixe au pied droit est monté sur trois roues, une à l'avant et deux à l'arrière; la roue avant est entraînée par le moteur au moyen d'une chaîne. Le réservoir d'essence est supporté par une tige, fixée en avant du patin et que le patineur tient à la main. La poignée commande l'admission du combustible et, par l'intermédiaire d'une pile sèche que l'on peut mettre en poche, l'allumage. Tout a été calculé pour que l'ensemble du mécanisme se présente sous une forme aussi réduite et aussi légère que possible. Le patin du pied gauche est du modèle ordinaire à deux roues.



LES CLASSIQUES DE LA SCIENCE

D'ALEMBERT

(1717-1783)

L'illustre mathématicien qui devait, avec Diderot, entreprendre la publication de l'*Encyclopédie*, fut trouvé le 17 novembre 1717 sur les marches de la chapelle de Saint-Jean-le-Rond, près de Notre-Dame de Paris. Fils naturel de Mme de Tencin et du chevalier Destouches, commissaire d'artillerie, il fut élevé par la femme d'un pauvre vitrier, grâce à une pension de 1200 livres servie en secret par son père. Il reçut le nom de Jean le Rond auquel il ajouta plus tard lui-même celui de d'Alembert.

D'Alembert entra à treize ans au collège Mazarin et, après de brillantes études classiques, il étudia le droit, la médecine et surtout les mathématiques supérieures auxquelles il se consacra complètement, après avoir été quelque temps avocat, puis médecin. Attiré par les nouvelles méthodes de calcul imaginées par Newton et par Leibnitz, il publia en 1739 un mémoire sur le calcul intégral. Dans un important travail sur *La réfraction des corps solides*, paru en 1741, il donna la première explication théorique des phénomènes qui se produisent quand un rayon lumineux passe d'un milieu de densité donnée dans un autre plus dense, sa direction n'étant pas normale à la surface de séparation des deux milieux.

D'ALEMBERT

Admis à l'Académie des Sciences dès 1741, d'Alembert publia, en 1743, son célèbre *Traité de dynamique* dans lequel il expose le théorème auquel on a donné le nom de *principe de d'Alembert*.

En 1744, d'Alembert appliqua ce principe à la théorie de l'équilibre et du mouvement des fluides ; tous les théorèmes, jusque-là découverts par les géomètres sur cette importante question, devinrent de simples corollaires de son théorème. Son mémoire intitulé *Réflexions sur la cause générale des vents* (1747), dédié à Frédéric le Grand, fut couronné par l'Académie de Berlin. D'Alembert visita en 1763 la capitale de la Prusse, où le châtelain de Sans-Souci essaya, mais en vain, de le retenir en lui offrant le poste envié de président de son Académie.

D'Alembert avait fait faire un grand pas à l'analyse mathématique en découvrant les équations aux différences partielles, procédé de calcul très fécond qu'il appliqua, dès 1747, à l'étude des vibrations des cordes sonores, jusque là insuffisamment expliquées par la géométrie. Il put ainsi éclairer d'un jour nouveau une foule de problèmes d'astronomie, notamment la précession des équinoxes, la nutation de l'axe de la terre, les perturbations des planètes. Cette dernière question fut exposée par lui dans les *Recherches sur différents points importants du système du monde* (1754-1756).

Admis à l'Académie Française en 1754, il lut le jour de sa réception le *Discours préliminaire sur les progrès et les rapports des diverses sciences* qu'il avait écrit pour servir de préface à l'*Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des Sciences, des Arts et des Métiers*. C'est de ce discours qu'a été extrait le passage que nous reproduisons plus loin.

L'*Encyclopédie*, publiée sous la direction de Diderot, avec la collaboration de Voltaire, de Montesquieu et de Rousseau fut entièrement rédigée par d'Alembert pour la partie mathématique.

On doit en outre à d'Alembert plusieurs ouvrages de littérature et de polémique intitulés : *Mélanges de philosophie et de littérature, Eléments de philosophie, Essai sur les gens de lettres, Mémoires sur Christine de Suède.*

En sa qualité de Secrétaire perpétuel de l'Académie Française (1772-1783), il écrivit une série d'éloges des académiciens décédés de 1700 à 1772. Grand amateur de musique, il a laissé un ouvrage important intitulé *Eléments de musique théorique et pratique* (1779). D'Alembert mourut en 1783.

BACON, DESCARTES ET NEWTON

Par D'ALEMBERT

BACON, né dans le sein de la nuit la plus profonde, sentit que la philosophie n'était pas encore, quoique bien des gens, sans doute, se flattassent d'y exceller ; car, plus un siècle est grossier, plus il se croit instruit de tout ce qu'il peut savoir. Il commença donc par envisager d'une vue générale les divers objets de toutes les sciences naturelles ; il partagea ces sciences en différentes branches, dont il fit l'énumération la plus exacte qu'il lui fût possible ; il examina ce que l'on savait déjà sur chacun de ces objets, et fit le catalogue immense de ce qui restait à découvrir. C'est le but de son admirable ouvrage *De la dignité et de l'accroissement des connaissances humaines.* Dans son *Nouvel organe des sciences,* il perfectionne les vues qu'il avait données dans le premier ouvrage ; il les porte plus loin, et fait connaître la nécessité de la physique expérimentale, à laquelle on ne pensait point encore. Ennemi des systèmes, il n'envisage la philosophie que comme cette partie de nos connaissances qui doit contribuer à nous rendre meilleurs ou plus heureux : il semble la borner à la science des choses utiles, et recommande partout l'étude de la nature. Ses autres écrits sont formés sur le même plan ; tout, jusqu'à leurs titres, y annonce l'homme de génie, l'esprit qui voit en grand. Il y recueille des faits, il y compare des expériences, il en indique un grand nombre à faire ; il invite les savants à étudier et à perfectionner les arts, qu'il regarde comme la partie la plus relevée et la plus essentielle de la science humaine ; il expose avec une simplicité noble *ses conjectures et ses pensées* sur les différents objets dignes d'intéresser les hommes, et il eût pu dire, comme ce vieillard de Térence, que rien de ce qui touche l'humanité ne lui était étranger. Science de la nature, morale, politique, économique, tout semble avoir été du ressort de cet esprit lumineux et profond ; et on ne sait ce qu'on doit le plus admirer, ou des richesses qu'il répand sur tous les sujets qu'il traite, ou de la dignité avec laquelle il en parle. Ses écrits ne peuvent être mieux comparés qu'à ceux d Hippocrate sur la médecine, et ils ne seraient ni moins admirés, ni moins lus, si la culture de l'esprit était aussi chère aux hommes que la conservation de la santé ; mais il n'y a que les chefs de secte en tout genre dont les ouvrages puissent avoir un certain éclat. Bacon n'a pas été du nombre, et la forme de sa philosophie s'y opposait : elle était trop sage pour étonner personne. La scolastique qui dominait de son temps ne pouvait être renversée que par des opinions hardies et nouvelles, et il n'y a pas d'apparence qu'un philosophe qui se contente de dire aux hommes : « Voilà le peu que vous avez appris, voilà ce qui vous reste à chercher », soit destiné à faire beaucoup de bruit parmi ses contemporains.

Nous oserions même faire quelque reproche au chancelier Bacon d'avoir été peut-être trop timide, si nous ne savions avec quelle retenue, et pour ainsi dire avec quelle superstition on doit juger un génie si sublime. Quoiqu'il avoue que les scolastiques ont énervé les sciences par leurs questions minutieuses, et que l'esprit doit sacrifier l'étude des êtres généraux à celle des objets particuliers, il semble pourtant, par l'emploi fréquent qu'il fait des termes de l'école, quelquefois même par celui des principes scolastiques, et par des divisions et subdivisions dont l'usage était alors fort à la mode, avoir marqué un peu trop de ménagement ou de déférence pour le goût dominant de son siècle. Ce grand homme, après avoir brisé tant de fers, était encore retenu par quelques chaînes qu'il ne pouvait ou n'osait rompre.

. . . . . .

Au chancelier Bacon succéda l'illustre Descartes. Cet homme rare, dont la fortune a tant varié en moins d'un siècle, avait tout ce qu'il fallait pour changer la face de la philosophie : une imagination forte, un esprit très conséquent, des connaissances puisées dans lui-même plus que dans les livres, beaucoup de courage pour combattre les préjugés les plus généralement reçus, et aucune espèce de dépendance qui le forçât à les ménager. Aussi, éprouva-t-il de son vivant même ce qui arrive, pour l'ordinaire, à tout homme qui prend un ascendant trop marqué sur les autres. Il fit quelques enthousiastes et eut beaucoup d'ennemis. Soit qu'il connût sa nation ou qu'il s'en défiât seulement, il s'était réfugié dans un pays entièrement libre, pour y méditer plus à son aise

Quoiqu'il pensât beaucoup moins à faire des disciples qu'à les mériter, la persécution alla le chercher dans sa retraite, et la vie cachée qu'il menait ne put l'y soustraire. Tourmenté et calomnié par des étrangers, et assez mal accueilli de ses compatriotes, il alla mourir en Suède, bien éloigné sans doute de s'attendre au succès brillant que ses opinions auraient un jour.

On peut considérer Descartes comme géomètre ou comme philosophe. Les mathématiques, dont il semble avoir fait assez peu de cas, font néanmoins aujourd'hui la partie la plus solide et la moins contestée de sa gloire.

L'algèbre, créée en quelque manière par les Italiens, prodigieusement augmentée par notre illustre Viète, a reçu entre les mains de Descartes de nouveaux accroissements. Une des plus considérables est sa *Méthode des indéterminées*, artifice très ingénieux et très subtil, qu'on a su appliquer depuis à un grand nombre de recherches. Mais ce qui a surtout immortalisé le nom de ce grand homme, c'est l'application qu'il a su faire de l'algèbre à la géométrie, idée la plus vaste et des plus heureuses que l'esprit humain ait jamais eues, et qui sera toujours la clef des plus profondes recherches, non seulement dans la géométrie, mais dans toutes les sciences physico-mathématiques.

Comme philosophe, il a peut-être été aussi grand, mais il n'a pas été si heureux. La géométrie, qui, par la nature de son objet, doit toujours gagner sans perdre, ne pouvait manquer, étant maniée par un aussi grand génie, de faire des progrès très sensibles et apparents pour tout le monde. La philosophie se trouvait dans un état bien différent, tout y était à recommencer: et que ne coûtent point les premiers pas en tout genre? Le mérite de les faire dispense de celui d'en faire de grands. Si Descartes, qui nous a ouvert la route, n'y a pas été aussi loin que ses sectateurs le croient, il s'en faut beaucoup que les sciences lui doivent aussi peu que le prétendent ses adversaires. Sa *Méthode* seule aurait suffi pour le rendre immortel; sa *Dioptrique* est la plus grande et la plus belle application qu'on eût faite encore de la géométrie à la physique; on voit enfin, dans ses ouvrages, même les moins lus maintenant, briller partout le génie inventeur. Si on juge sans partialité ces *tourbillons* devenus aujourd'hui presque ridicules, on conviendra, j'ose le dire, qu'on ne pouvait alors imaginer rien de mieux. Les observations astronomiques qui ont servi à les détruire étaient encore imparfaites ou peu constatées: rien n'était plus naturel que de supposer un fluide qui transportât les planètes. Il n'y avait qu'une longue suite de phénomènes, de raisonnements et de calculs, et, par conséquent, une longue suite d'années, qui pût faire renoncer à une théorie si séduisante. Elle avait d'ailleurs l'avantage singulier de rendre raison de la gravitation des corps par la force centrifuge du tourbillon même, et je ne crains point d'avancer que cette explication de la pesanteur est une des plus belles et des plus ingénieuses hypothèses que la philosophie ait jamais imaginées. Aussi a-t-il fallu, pour l'abandonner, que les physiciens aient été entraînés comme malgré eux par la théorie des forces centrales et par des expériences faites longtemps après. Reconnaissons donc que Descartes, forcé de créer une physique toute nouvelle, n'a pu la créer meilleure; qu'il a fallu, pour ainsi dire, passer par les tourbillons pour arriver au vrai système du monde, et que, s'il s'est trompé sur les lois du mouvement, il a du moins deviné le premier qu'il devait y en avoir.

La métaphysique, aussi ingénieuse et aussi nouvelle que sa physique, a eu le même sort à peu près; et c'est aussi à peu près par les mêmes raisons qu'on peut la justifier, car telle est aujourd'hui la fortune de ce grand homme, qu'après avoir eu des sectateurs sans nombre, il est presque réduit à des apologistes. Il se trompa sans doute en admettant les idées innées; mais, s'il eût retenu de la secte péripatéticienne la seule vérité qu'elle enseignait sur l'origine des idées par les sens, peut-être les erreurs qui déshonoraient cette vérité par leur alliage auraient été plus difficile à déraciner. Descartes a osé du moins montrer aux bons esprits à secouer le joug de la scolastique, de l'opinion, de l'autorité, en un mot des préjugés et de la barbarie; et, par cette révolte dont nous recueillons aujourd'hui les fruits, il a rendu à la philosophie un service plus essentiel peut-être que tous ceux qu'elle doit à ses illustres successeurs. On peut le regarder comme un chef de conjurés qui a eu le courage de s'élever le premier contre une puissance despotique et arbitraire, et qui, en préparant une révolution éclatante, a jeté les fondements d'un gouvernement plus juste et plus heureux qu'il n'a pu voir établi. S'il a fini par croire tout expliqué, il a du moins commencé par douter de tout: et les armes dont nous nous servons pour le combattre ne lui en appartiennent pas moins parce que nous les tournons contre lui. D'ailleurs, quand les opi-

nions absurdes sont invétérées, on est quelquefois forcé, pour désabuser le genre humain, de les remplacer par d'autres erreurs, lorsqu'on ne peut mieux faire. L'incertitude et la vanité de l'esprit sont telles, qu'il a toujours besoin d'une opinion à laquelle il se fixe. C'est un enfant à qui il faut présenter un jouet pour lui enlever une arme dangereuse. Il quittera de lui-même ce jouet quand le temps de la raison sera venu. En donnant ainsi le change aux philosophes, ou à ceux qui croient l'être, on leur apprend du moins à se méfier de leurs lumières, et cette disposition est le premier pas vers la vérité. Aussi Descartes a-t-il été persécuté de son vivant, comme s'il fût venu l'apporter aux hommes.

Newton, à qui la route avait été préparée par Huyghens, parut enfin et donna à la philosophie une forme qu'elle semble devoir conserver. Ce grand génie vit qu'il était temps de bannir de la physique les conjectures et les hypothèses vagues, ou du moins de ne les donner que pour ce qu'elles valaient, et que cette science devait être uniquement soumise aux expériences et à la géométrie. C'est peut-être dans cette vue qu'il commença par inventer le calcul de l'infini et la méthode des suites, dont les usages si étendus dans la géométrie même, le sont encore davantage pour déterminer les effets compliqués que l'on observe dans la nature, où tout semble s'exécuter par des espèces de progressions infinies. Les expériences de la pesanteur et les observations de Kepler firent découvrir au philosophe anglais la force qui retient les planètes dans leurs orbites. Il enseigna tout ensemble et à distinguer les causes de leurs mouvements et à les calculer avec une exactitude qu'on n'aurait pu exiger que du travail de plusieurs siècles. Créateur d'une optique toute nouvelle, il fit connaître la lumière aux hommes en la décomposant. Ce que nous pourrions ajouter à l'éloge de ce grand philosophe serait fort au-dessous du témoignage universel qu'on rend aujourd'hui à ses découvertes presque innombrables et à son génie tout à la fois étendu, juste et profond. En enrichissant la philosophie par une grande quantité de biens réels, il a mérité sans doute toute sa reconnaissance ; mais il a peut-être plus fait pour elle en lui apprenant à être sage, et à contenir dans de justes bornes cette espèce d'audace que les circonstances avaient forcé Descartes à lui donner. Sa *Théorie du Monde* (car je ne veux pas dire son *Système*) est aujourd'hui si généralement reçue, qu'on commence à disputer à l'auteur l'honneur de l'invention, parce qu'on accuse d'abord les grands hommes de se tromper, et qu'on finit par les traiter de plagiaires. Je laisse à ceux qui trouvent tout dans les ouvrages des anciens le plaisir de découvrir dans ces ouvrages la gravitation des planètes, quand elle n'y serait pas. Mais en supposant même que les Grecs en aient eu l'idée, ce qui n'était chez eux qu'un système hasardé et romanesque est devenu une démonstration dans les mains de Newton : cette démonstration, qui n'appartient qu'à lui, fait le mérite réel de sa découverte; et l'attraction sans un tel appui serait une hypothèse comme tant d'autres. Si quelque écrivain célèbre s'avisait de prédire aujourd'hui sans aucune preuve qu'on parviendra un jour à faire de l'or, nos descendants auraient-ils droit, sous ce prétexte, de vouloir ôter la gloire du grand œuvre à un chimiste qui en viendrait à bout? Et l'invention des lunettes en appartiendrait-elle moins à ses auteurs, quand même quelques anciens n'auraient pas cru impossible que nous étendissions un jour la sphère de notre vue?

D'autres savants croient faire à Newton un reproche beaucoup plus fondé, en l'accusant d'avoir ramené dans la physique les *qualités occultes* des scolastiques et des anciens philosophes. Mais les savants dont nous parlons sont-ils bien sûrs que ces deux mots, vides de sens chez les scolastiques et destinés à marquer un être dont ils croyaient avoir l'idée, fussent autre chose chez les anciens philosophes que l'expression modeste de leur ignorance? Newton, qui avait étudié la nature, ne se flattait pas d'en savoir plus qu'eux sur la cause première qui produit les phénomènes; mais il n'employa pas le même langage, pour ne pas révolter des contemporains qui n'auraient pas manqué d'y attacher une autre idée que lui. Il se contenta de prouver que les tourbillons de Descartes ne pouvaient rendre raison du mouvement des planètes ; que les phénomènes et les lois de la mécanique s'unissaient pour les renverser; qu'il y a une force par laquelle les planètes tendent les unes vers les autres, et dont le principe nous est entièrement inconnu. Il ne rejeta point l'impulsion ; il se borna à demander qu'on s'en servît plus heureusement qu'on n'avait fait jusqu'alors pour expliquer les mouvements des planètes : ses désirs n'ont point encore été remplis, et ne le seront peut-être de longtemps. Après tout, quel mal aurait-il fait à la philosophie, en nous donnant lieu de penser que la matière peut avoir des

propriétés que nous ne lui soupçonnions pas, et en nous désabusant de la confiance ridicule où nous sommes de les connaître toutes !

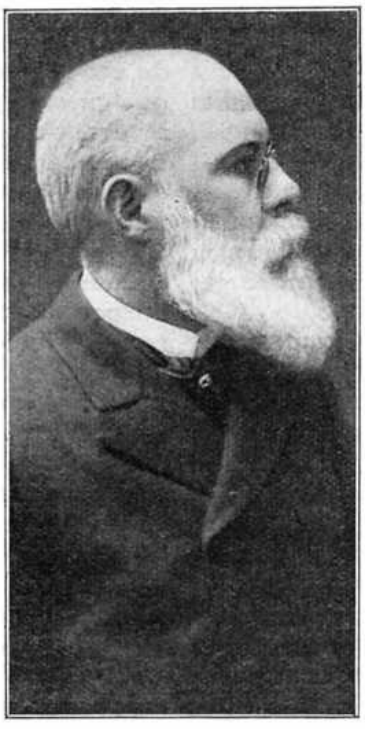
A l'égard de la métaphysique, il paraît que Newton ne l'avait pas entièrement négligée. Il était trop grand philosophe pour ne pas sentir qu'elle est la base de nos connaissances, et qu'il faut chercher dans elle seule des notions nettes et exactes de tout. Il paraît même, par les ouvrages de ce profond géomètre, qu'il était parvenu à se faire de telles notions sur les principaux objets qui l'avaient occupé. Cependant, soit qu'il fût peu content lui-même des progrès qu'il avait faits dans la métaphysique, soit qu'il crût difficile de donner au genre humain des lumières bien satisfaisantes ou bien étendues sur une science trop souvent incertaine et contentieuse, soit enfin qu'il craignît qu'à l'ombre de son autorité on n'abusât de sa métaphysique comme on avait abusé de celle de Descartes pour soutenir des opinions dangereuses ou erronées, il s'abstint presque absolument d'en parler dans ceux de ses écrits qui sont les plus connus; et on ne peut guère apprendre ce qu'il pensait sur les différents objets de cette science, que dans les ouvrages de ses disciples.

LE PROFESSEUR GASTON BONNIER. — NOTICE BIOGRAPHIQUE

Ancien élève du collège Rollin et du lycée Henri IV, M. Gaston Bonnier, né à Paris en 1853, fut reçu en 1870 à l'Ecole normale supérieure d'où il sortit pourvu des trois licences ès sciences mathématiques, physiques et naturelles et du titre d'agrégé des sciences physiques et naturelles.

Reçu docteur ès sciences naturelles, il fut successivement agrégé préparateur d'histoire naturelle à l'Ecole normale supérieure (1876), répétiteur à l'Institut national agronomique (1877), chargé de conférences à l'Ecole normale supérieure (1877) puis maître de conférences de botanique à la même école (1879) et enfin directeur du laboratoire de recherches des hautes études à l'Ecole normale (1886).

Dès 1879, l'Académie des Sciences avait couronné un important mémoire de M. Bonnier sur les « nectaires », organes des plantes ainsi dénommés par Linné parce qu'ils laissent échapper des gouttelettes d'un liquide sucré ou nectar dont les insectes, notamment les abeilles, sont très avides. Il reçut à cette occasion le prix de physiologie expérimentale (fondation Montyon).



LE PROFESSEUR BONNIER

En 1887, M. G. Bonnier fut nommé professeur de botanique à la Faculté des Sciences de Paris. Il fonda et dirigea le laboratoire de biologie végétale de la Sorbonne à Fontainebleau (1890).

En 1890, la Société botanique de France le choisit comme président. Membre de la Société nationale d'agriculture de France et de la Société de biologie, président de la Fédération des Sociétés françaises d'apiculture, M. G. Bonnier fonda, en 1889, *la Revue générale de botanique*.

M. G. Bonnier a épousé en 1897 la fille de M. Van Tieghem, secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences.

M. Bonnier obtint successivement le prix Desmazières (1883) pour ses *Recherches sur la respiration et la transpiration des champignons*, le prix La Fons Melicocq (1886) pour sa *Flore du Nord de la France*, le prix Montagne (1888) pour son *Mémoire sur la synthèse des lichens*.

Parmi les ouvrages de M. G. Bonnier, les plus connus sont *l'Enchaînement des organismes* (1907), *le Monde végétal* (1907), et *la Flore complète de la France et de la Suisse pour trouver facilement le nom des plantes sans mots techniques* (1908). M. Bonnier a publié également de nombreux traités et ouvrages d'enseignement concernant la botanique, la géologie, la physique et l'histoire naturelle. Les comptes rendus de l'Académie des Sciences renferment une grande quantité de notes et de communications faites par lui sur les questions les plus diverses de la botanique.

LA GÉOGRAPHIE BOTANIQUE

Par Gaston BONNIER

La géographie botanique, étude de la distribution des plantes à la surface du globe, se rattache à de nombreuses sciences, entre lesquelles des liens nouveaux s'établissent grâce à elle.

Tout d'abord, avant de savoir si telle ou telle espèce de plante se trouve dans une région donnée, il est évident qu'il faut connaître ce qu'on appelle la classification des végétaux : il faut savoir distinguer les unes des autres et déterminer par des caractères précis les différentes espèces végétales.

Qu'est-ce qu'une espèce? Ce n'est certainement pas en commençant ce cours qu'il est possible de donner une réponse à cette question. Mais le fait de n'avoir qu'une notion vague du mot espèce ne saurait nous arrêter pour reconnaître et décrire les diverses formes des plantes.

« Bien que la notion d'espèce, dit Duval-Jouve, soit loin d'avoir de nos jours un sens rigoureusement déterminé et accepté par tous, il faut cependant s'occuper des espèces, nommer et décrire ce qui nous paraît différent; car, en définitive, il faut s'entendre et savoir de quoi on parle. »

Il est donc indispensable, avant tout, d'apprendre à classer les végétaux. Toutefois, en comparant les formes végétales entre elles, nous ne perdrons pas de vue le but que nous voulons atteindre, et nous nous servirons de telle ou telle classe de plantes pour aborder par divers côtés les questions générales de géographie botanique.

Voyons maintenant quelles sont les différentes sources de documents scientifiques auxquels il faut avoir recours pour l'étude de la distribution des végétaux.

Cette distribution dépend en premier lieu des conditions physiques du milieu, ce qui exige des connaissances de météorologie et de lithologie; puis, des conditions biologiques de la plante, ce qui nous amène à des recherches de physiologie et de morphologie expérimentales; la répartition des espèces dépend aussi de l'influence exercée par les autres êtres vivants, d'où l'étude de la concurrence vitale. Enfin, l'état actuel de la flore du monde ne saurait s'expliquer si l'on ne cherche pas à connaître l'état antérieur des conditions physiques de la végétation, ce qui nécessite les documents fournis par la paléontologie et par la stratigraphie.

On le voit, la géographie botanique, qui exige, pour être étudiée, la connaissance détaillée des diverses formes végétales, se trouve en étroite connexion avec bien d'autres branches des connaissances humaines.

Je vais examiner rapidement chacune de ces relations nécessaires en citant quelques exemples particuliers qui permettront d'en préciser la nature et d'en mieux faire saisir la portée.

Parmi les conditions physiques du milieu, le climat et le sol sont surtout à signaler.

Comme exemple frappant de l'influence directe du climat sur la végétation, j'indiquerai les zones déterminées par l'altitude et par la latitude.

Si nous nous élevons depuis le littoral de Nice jusqu'aux plus hauts sommets des Alpes-Maritines, nous rencontrerons successivement des régions végétales bien distinctes. En quittant les côtes de la Méditerranée nous traverserons d'abord, dans la zone des oliviers, d'importantes forêts de pins maritimes et de pins d'Alep, et des garrigues pierreuses où dominent le thym et la lavande; sur les coteaux plus élevés, nous trouverons encore des bois formés par des arbres méridionaux rabougris, dont le plus important est le chêne-vert aux feuilles persistantes. Mais, à mesure que nous

montons sur les flancs de la vallée du Var, nous voyons peu à peu disparaître toutes ces espèces et dès que nous avons dépassé la crête des contreforts des Alpes provençales, la végétation change brusquement ; nous sommes dans des forêts de hêtres et de sapins, et les plantes herbacées sont presque toutes différentes de celles que nous avons rencontrées jusqu'alors ; ce sont des myrtilles, des pyroles, des gentianes et toutes les belles plantes de la flore subalpine. Bientôt les épicéas viennent se mêler aux sapins; les hêtres deviennent plus petits, puis cessent complètement. Nous traversons des forêts d'épicéas encore mélangés de quelques sapins; plus haut, ce sont des mélèzes qui les remplacent et nous atteignons la limite de la végétation des arbres. Nous traversons la région des rhododendrons, des saules arbustes, des genévriers nains dont les rameaux s'aplatissent sur les rochers, et nous atteignons les prairies alpines entièrement formées de plantes vivaces aux fleurs si variées. Au faîte des Alpes, dans la région des neiges éternelles, nous pourrons encore trouver quelques fleurs sur les contreforts des rochers : la renoncule des glaciers, la minime gentiane des neiges, le saule herbacé, plante de quelques centimètres, les petites touffes de silènes roses et des androsaces; puis, sur les pics les plus hauts, ce ne sont plus que des mousses et enfin des lichens dont les plaques jaunâtres et d'un vert glauque marqueront au-dessus des glaciers les dernières traces de la végétation.

Ces observations ont permis de classer la végétation en régions superposées qu'on a distinguées sous le nom de zones de l'olivier, du chêne vert, du hêtre, de l'épicéa, du rhododendron, du saule herbacé.

Une cause domine toutes les autres dans ces variations avec l'altitude, c'est la somme des températures pendant toute la saison où la végétation est active; c'est, comme l'on dit, l'intégrale des températures utiles. Dans la contrée que nous venons de parcourir, il est à peine besoin d'établir des observations thermométriques pour se rendre compte de la cause générale de la délimitation des zones; il suffit de recommencer plusieurs fois, au printemps, cette même exploration, en observant les limites successives de la fonte des neiges. Non seulement on se rend compte alors du séjour de plus en plus prolongé de la neige aux altitudes de plus en plus élevées, mais on comprend aussi pourquoi les zones que je viens de décrire ne sont pas distribuées en altitudes absolues. Trois causes principales, en effet, peuvent faire varier les zones de végétation : l'influence de l'altitude, l'influence de l'exposition et l'influence de l'accumulation de la neige dans les vallées où elle fond moins vite que sur les pentes. Ces trois causes agissant simultanément font comprendre pourquoi les limites des zones sont sinueuses, pourquoi elles s'abaissent dans les vallées et présentent des maxima sur le milieu des contreforts latéraux, enfin comment elles varient suivant l'exposition du versant que l'on considère. Le séjour des neiges explique presque toutes ces sinuosités et ces apparentes exceptions. On peut dire, d'une manière générale, que la limite de fusion qui remonte lentement sur les Alpes, depuis le mois de mars jusqu'au mois de juillet, dessine successivement toutes les limites des zones végétales.

Si nous faisons maintenant un voyage en nous déplaçant en latitude de Marseille au cap Nord, nous rencontrerons, tout en restant toujours dans les plaines, des régions végétales qui rappellent tout à fait celles que nous avons observées en nous déplaçant depuis la base des Alpes jusqu'à leur sommet.

De Marseille à Valence, nous serons dans la région des oliviers et des pins maritimes: plus au nord nous trouverons encore le chêne vert, puis le hêtre; en Allemagne, nous pourrons trouver le sapin des plaines, puis l'épicéa. Quand nous aurons dépassé le Danemark et le sud de la Suède, nous ne

trouverons plus de hêtre; en Laponie, nous verrons disparaître l'épicéa et nous parcourrons de grandes plaines de saules arbustes et de rhododendrons; enfin, au nord de la presqu'île scandinave et dans les terres arctiques, nous retrouverons les plantes alpines : les petites touffes des androsaces et des silènes roses, ainsi que de vastes étendues où prédominent les mousses et surtout les lichens. Ici encore, comme pour l'altitude, les limites de végétation sont influencées par la variation des intégrales de température et la sinuosité des limites est due surtout à la distribution inégale de la température moyenne; l'influence du Gulf-Stream, par exemple, qui réchauffe les côtes de Norvège par rapport à celles de Suède situées à la même latitude, est une des causes de l'extrême variation des sommes de température et par suite des limites de végétation dans la presqu'île scandinave.

Toutefois, ces ressemblances bien connues dans les variations des climats avec l'altitude et la latitude, ne vont pas jusqu'à concorder entre elles d'une manière parfaite. Pourquoi, par exemple, les lichens sont-ils plus abondants en Laponie que dans la zone alpine supérieure? Pourquoi les plantes des hautes latitudes correspondant à la zone subalpine ont-elles des feuilles plus vertes et des fleurs à couleurs tellement plus foncées qu'elles en sont souvent méconnaissables au premier aspect?

C'est qu'à côté de la cause dominante qui est la température, il y a des causes secondaires qui ne varient pas de la même manière avec l'altitude et avec la latitude ou même (j'insiste sur ce point) qui varient en sens contraire.

Ainsi, la durée de l'éclairement augmente énormément avec la latitude, jusqu'au cercle polaire, pendant la saison d'été, tandis que la somme des radiations reçues augmente beaucoup moins lorsqu'on s'élève de la base au sommet des Alpes. En effet, si l'on compare la longueur des jours et des nuits en été, aux diverses latitudes, on voit, par exemple, qu'en moyenne le soleil demeure au-dessus de l'horizon pendant près de vingt heures à la latitude de 65°, tandis qu'il ne reste que quatorze heures et demie au-dessus de l'horizon à la latitude de 40°; l'augmentation de la durée de l'éclairement est donc considérable. D'autre part, MM. Violle et Margotte ont mesuré à diverses altitudes le nombre de calories provenant des radiations solaires reçues par minute sur un centimètre carré. Il résulte de ces mesures actinométriques qu'à 30 mètres d'altitude (Paris) ce nombre de calories est de $1^{cl},745$; à 1 200 mètres (Base du glacier des Bossons), il est de $2^{cl},022$; à 3050 mètres d'altitude (Grands Mulets), il est de $2^{cl},262$.

L'éclairement continu que reçoivent les végétaux, en Scandinavie par exemple, fait que les plantes assimilant sans interruption ont leurs feuilles plus riches en substance verte, leurs fleurs plus colorées. Le même phénomène est beaucoup moins intense dans les parties bien exposées de la région alpine. Cela peut se déduire des observations et des expériences de culture que M. Flahault et moi nous avons faites à ce sujet. Quant à l'assimilation continue, même à minuit pendant l'été, aux hautes latitudes, ce phénomène a été constaté expérimentalement en Norvège par un de mes élèves, M. Curtel.

La quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air croît, d'une manière générale, avec la latitude, et décroît au contraire avec l'altitude. Les mesures les plus récentes faites par M. Vallot à son Observatoire du Mont Blanc et aux altitudes inférieures sont venues confirmer ce fait d'une façon précise.

On s'explique par cette variation inverse l'inégal développement des cryptogames, et en particulier des lichens relativement si abondants aux latitudes élevées.

Relativement à l'influence du sol, je citerai l'action qu'exercent des terrains calcaires ou des terrains siliceux sur la distribution de certaines plantes. C'est

ainsi que la digitale rouge est une plante dite silicicole, tandis que la digitale jaune est une plante calcicole. Cette influence chimique du terrain n'est cependant pas aussi absolue qu'on l'a cru pendant longtemps. On réussit à cultiver la digitale rouge sur un terrain renfermant du calcaire et la digitale jaune sur un terrain dépourvu de carbonate de chaux. Si l'on considère des pays différents, on y constate de singuliers renversements dans la distribution relative des plantes dites calcicoles et des plantes dites silicicoles. Sans aller aussi loin que Thurmann qui n'attribuait d'influence qu'aux propriétés physiques du sol, il faut faire des réserves sur l'importance de l'influence chimique. D'ailleurs toutes ces questions doivent être traitées par des cultures comparées faites sur des sols différents, toutes les autres conditions restant les mêmes. C'est là encore un sujet de recherches fourni par la géographie botanique, qui exige une étude approfondie des propriétés physiques et chimiques de la terre végétale.

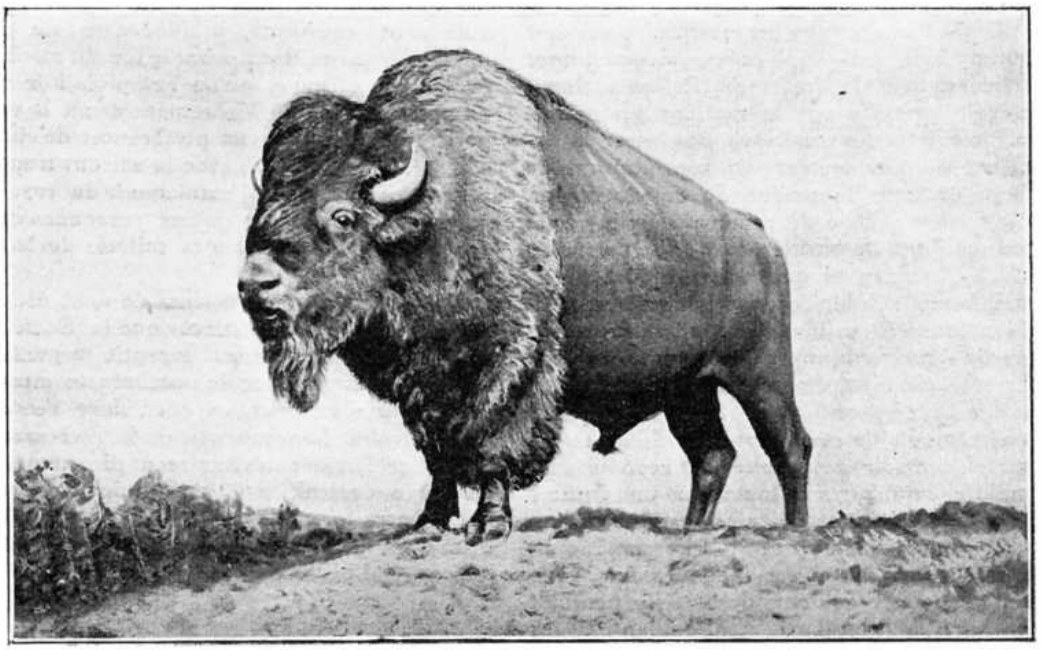
Gaston Bonnier.

IL N'Y AURA BIENTOT PLUS DE BISONS EN AMÉRIQUE

Le bison d'Amérique est le plus grand des animaux du Nouveau-Monde; son corps mesure deux mètres de haut et, de la tête à la queue, trois mètres de long; il pèse jusqu'à 1 000 kilogrammes. Son poitrail, très développé, paraît encore plus large en raison de l'épaisse crinière qui le recouvre, ainsi que la tête et le cou. L'arrière-train, étroit, est couvert d'un pelage brun foncé.

Le bison galope aussi vite qu'un bon cheval. Très sociable, il se montre doux et même craintif vis-à-vis de l'homme si celui-ci ne l'inquiète pas; mais, très courageux et très fort, il se défend terriblement contre celui qui l'attaque; blessé, il devient furieux et fonce sur son adversaire qu'il cherche à déchirer à coups de cornes.

Pourchassés à outrance, les bisons, réunis autrefois en troupeaux dans les prairies du Far-West, sont aujourd'hui réduits à moins d'un millier. Pour éviter la disparition de la race, le gouvernement des États-Unis entretient un troupeau de bisons dans le parc national de Yellowstone. Notre Jardin des Plantes en possède également quelques spécimens. La meilleure manière de conserver l'espèce serait de la domestiquer; des essais entrepris dans ce sens en Amérique et en Angleterre donnent d'heureux résultats.



LES DANGERS DU BLAIREAU

Dans la guerre sans merci que leur font médecins et hygiénistes, les microbes ont deux alliés puissants : la routine des uns et l'insouciance des autres. Nous disions, il y a quelque temps, à nos lecteurs, quel invraisemblable anachronisme constituent, en matière sanitaire, les moyens employés jusqu'ici, et acceptés de tous, pour débarrasser les visages masculins de leur barbe. Tel homme raffiné en toutes choses, et qui pour rien au monde ne voudrait pénétrer dans une chambre de malade, ni même toucher un objet tant soit peu malpropre, aventure chaque jour son visage, sans la moindre méfiance, au contact, mille fois plus dangereux, d'un rasoir et d'un blaireau qui sont parfois de véritables instruments d'inoculation microbienne.

A ceux qui nous auraient taxés d'exagération, nous allons dire quelle importance accordent les pouvoirs publics au réel danger qui nous préoccupe. Déjà, en 1897, le Conseil d'Hygiène publique et de Salubrité du département de la Seine avait signalé des risques de contamination que comportent les soins esthétiques prodigués aux habitués des salons de coiffure. Une instruction détaillée avait même été rédigée à l'époque pour mettre les artistes capillaires au courant des précautions susceptibles de supprimer ou tout au moins de réduire sensiblement les chances d'infection qu'ils font courir à leurs clients.

Il faut croire que les mesures prescrites furent bien mal appliquées, puisque, tout dernièrement, le Préfet de Police estimait devoir prendre sur la matière un nouvel arrêté. Nous ne voudrions pas lasser la patience de nos lecteurs en reproduisant de bout en bout la teneur de ce document. Qu'il nous suffise de remarquer que, parmi les attributs du barbier, tous plus ou moins nocifs, le texte en question vise tout particulièrement le blaireau : cette insistance est bien compréhensible, puisque le « pinceau à barbe », pour employer les termes mêmes de l'arrêté, est bien, de tous les instruments en usage chez les coiffeurs, à la fois le plus aisément infectable et le plus difficile à stériliser. Le rasoir peut, une fois repassé, être maintenu quelques instants dans une flamme assez chaude pour détruire instantanément tout germe pathogène; le blaireau, point. Aussi, pour parer à ses inconvénients, conseille-t-on aux coiffeurs de le tenir pendant quelques minutes dans l'eau bouillante avant de savonner les joues et le menton de leurs clients.

Cette précaution est utile, sinon parfaite ; mais comment les intéressés pourraient-ils, avec la meilleure volonté du monde, s'y astreindre régulièrement? Déjà, chez lui, le simple particulier, que personne ne presse pendant sa toilette, néglige souvent, même s'il en reconnaît la nécessité, ce préliminaire fastidieux d'une opération par elle-même ennuyeuse. Il y a donc tout lieu de penser que le barbier, dans la hâte de son travail, ne l'acceptera qu'exceptionnellement.

Il y a, fort heureusement, un moyen de tourner la difficulté, disons mieux, de la résoudre à merveille; il est fourni par l'emploi de l'*Émulsior des Indes*, dont nous avons déjà eu l'occasion de signaler les avantages. Une simple vaporisation de ce liquide incolore, d'odeur et de contact agréables, tient parfaitement lieu, en effet, de tout savonnage, et supprime, par conséquent, l'emploi du blaireau et ses dangers. Pour ce qui est des salons de coiffure, cette préparation se recommande aussi bien aux opérateurs, à qui elle fera gagner un temps précieux, qu'aux opérés à qui elle offre les plus rigoureuses garanties hygiéniques. Ajoutons d'ailleurs, pour ceux qu'effraierait la gêne dont s'accompagnent, à l'ordinaire, les mesures sanitaires, que l'Émulsior, tout en réalisant strictement les desiderata des bactériologistes, n'offre, au point de vue immédiat, que des agréments: nullement caustique, à l'encontre de la mousse de savon, il supprime le feu du rasoir; également efficace, qu'on l'emploie à froid ou qu'on le chauffe légèrement avant la vaporisation, il se plie aux préférences de chacun souvent variables avec la saison; transparent, il facilite le maniement du rasoir aussi bien au coiffeur qu'aux personnes qui procèdent elles-mêmes à la toilette de leur visage.

Au surplus, il serait oiseux de nous étendre davantage sur un succès que la Société de l'Emulsior des Indes garantit formellement et peut appuyer de nombreuses attestations. Chacun peut, en effet, faire l'essai de ce produit nouveau, soit en le réclamant à son barbier, soit en s'adressant directement au siège central, 346, rue Saint-Honoré, qui, contre mandat de 5 francs, expédie franco un flacon d'Emulsior et un vaporisateur spécial perfectionné.

Dr J. Valet.

QUELQUES PETITES INVENTIONS PLUS OU MOINS PRATIQUES

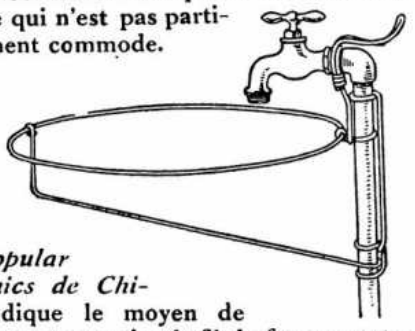
Ecrémez vous-même votre lait

Voici un appareil extrêmement simple, avec lequel on peut enlever facilement d'une bouteille de lait toute la crème qui s'y trouve. Il consiste en un disque souple, en caoutchouc, auquel sont fixées trois tiges en aluminium.

Celles-ci sont disposées de telle façon qu'on peut faire glisser le disque sur le côté, à travers le lait. Après avoir laissé reposer celui-ci un certain temps, on sort le disque de la bouteille en le maintenant bien horizontal.

Un porte-cuvette rustique

Les touristes et les ouvriers des chantiers n'ont bien souvent qu'un simple robinet pour tout lavabo. Il leur faut poser la cuvette sur le sol, ce qui n'est pas particulièrement commode.

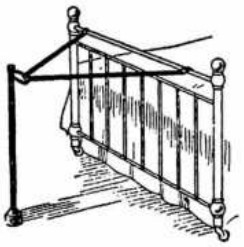


Le Popular Mechanics de Chicago indique le moyen de constituer avec un simple fil de fer un porte-cuvette qui, malgré sa rusticité, rendra certainement de réels services.

Les robinets, sur les chantiers de construction entre autres, étant presque toujours fixés au sommet d'un long tuyau de fer, il suffit d'enrouler autour de celui-ci un fil métallique de deux ou trois millimètres de diamètre, en le disposant comme l'indique la figure ci-dessus, pour obtenir un excellent support de cuvette.

Pour aérer les couvertures du lit

Lorsqu'on défait un lit, on a recours bien souvent à deux chaises, disposées l'une en face de l'autre, pour étendre et exposer à l'air les draps et les couvertures. Voici une invention américaine, qui remplace avantageusement ces deux chaises.

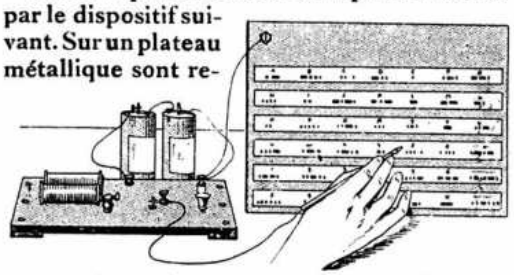


A quelque distance du lit, on place un montant vertical, tube d'acier ou barre de bois, muni d'une lourde base. Au sommet est fixé un anneau auquel aboutissent les extrémités de deux tubes reliés d'autre part aux tringles du lit. Sur ces tubes, écartés l'un de l'autre, on dispose les couvertures qui sont ainsi exposées à l'air, à bonne distance du parquet et des poussières.

Apprenez à lire les radiotélégrammes

Pour enregistrer les radiotélégrammes, il faut habituer l'oreille au son des signaux de l'alphabet Morse. Une longue pratique est nécessaire pour saisir les messages qui, souvent sont transmis avec une grande rapidité.

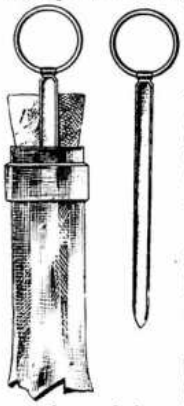
On a simplifié l'étude de l'alphabet Morse par le dispositif suivant. Sur un plateau métallique sont re-



présentés tous les traits et les points du code télégraphique, séparés les uns des autres par un émail isolant. Ce plateau est réuni à une sonnerie électrique, dont on a supprimé le timbre, par un fil de cuivre et deux piles. Un autre fil partant d'une borne de la sonnerie aboutit à un style métallique. En appuyant ce dernier sur l'un des signes de l'alphabet, on ferme le circuit, et la vibration du trembleur de l'électro-aimant produit un son analogue à celui d'un récepteur de T. S. F.

Pour remplir complètement les bouteilles de vin

Pour assurer au vin une bonne conservation, il est indispensable que le liquide vienne effleurer le bouchon. L'air qui se comprime au-dessus du vin au moment du bouchage est très nuisible : voici un moyen de l'éliminer.



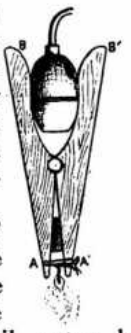
On prend un tube de cuivre de 10 mm. de diamètre et de 2 mm. d'épaisseur et on le lime sur toute sa longueur de façon à obtenir une pièce semi-tubulaire.

On fixe un anneau solide à une extrémité et on aiguise l'autre bout en amincissant à la lime le côté arrondi.

On remplit alors la bouteille jusqu'à la hauteur du bouchon et, en posant celui-ci, on introduit en même temps le demi-tube dans le goulot. Le bouchon en s'enfonçant refoule l'air à l'extérieur par le vide ménagé entre l'instrument et la paroi interne du goulot, de sorte que le bouchon peut arriver à effleurer le liquide. On retire ensuite le demi-tube en tirant sur l'anneau.

On peut avec une pince à linge se photographier soi-même

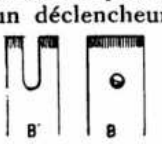
Un de nos lecteurs, M. Jean Morisot, nous communique le dispositif suivant grâce auquel on parvient à se photographier soi-même. Une pince à linge, un bout de ficelle et un morceau d'amadou constituent tout l'appareil.



On réunit les extrémités AA' d'une pince à linge par une ficelle à laquelle on fixe une mèche d'amadou. On introduit la poire de l'appareil entre les branches B et B'.

La mise au point étant faite sur un objet quelconque, le photographe met le feu à l'amadou puis va se placer devant l'objectif, en attendant le moment où, la mèche étant consumée, la ficelle brûle et se casse. La pince en se refermant presse la poire.

Si l'on utilise un déclencheur métallique, il suffira d'encocher les branches BB', comme le montre la figure ci-contre.

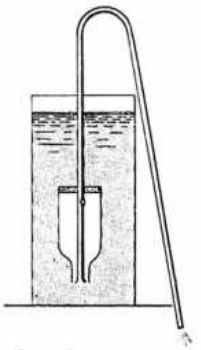


On conçoit l'impossibilité d'utiliser ce déclenchement à distance pour des photographies faites autrement qu'en instantané.

Un siphon pour transvaser sans danger les liquides corrosifs

Certains liquides sont si corrosifs qu'il est dangereux d'en répandre sur les mains.

Voici le moyen d'établir un excellent siphon, qui rend inoffensives les manipulations de ces liquides ; il nous est signalé par M. Jean Morisot, de Vassy.



On se procure un flacon de pharmacie, d'un diamètre de 6 cm environ ; on le coupe de façon à former une sorte d'entonnoir dont on obstrue le plus large orifice avec un grand bouchon de liège, que l'on perce en son centre. Prenant alors un tube de verre on le recourbe de manière à former deux branches d'inégale longueur. La plus petite traverse le bouchon et le flacon ; son extrémité est légèrement évasée, pour ne laisser qu'un intervalle de deux ou trois millimètres entre les bords du tube et ceux du flacon. A un centimètre en dessous du bouchon, on perce le tube d'un petit trou au moyen d'un jet de flamme ou d'une lime.

Il suffit alors de plonger rapidement l'entonnoir dans le bocal contenant le liquide à transvaser, pour amorcer le siphon.

Cet appareil rincera parfaitement vos bouteilles

On sait combien il est difficile d'enlever complètement les dépôts que le vin ou le lait laissent dans les bouteilles et les carafes.

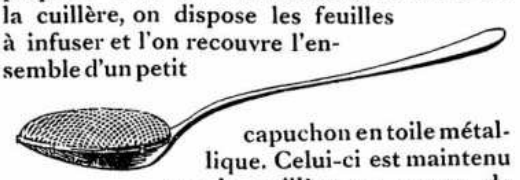
Voici cependant un intéressant appareil, mis en vente par un commerçant suisse, qui permet d'enlever ces dépôts d'une façon parfaite. Il se compose d'un bassin métallique, contenant du sable et raccordé par un tuyau de caoutchouc à une prise d'eau quelconque. Un mécanisme simple et ingénieux projette simultanément le sable et l'eau à l'intérieur de la bouteille.

Lorsque celle-ci est bien nettoyée, l'arrivée du sable est interrompue et l'opération s'achève par un rinçage à l'eau pure.

Une théière avec une cuillère

Alors qu'une théière est encombrante et assez lourde à emporter, cette cuillère à infusion, grâce à son faible volume et à son poids minime, peut faire partie du léger bagage d'un touriste et permettre à ce dernier de prendre son « five o'clock tea », à moins qu'il ne préfère une tasse de camomille, en pleine campagne.

Elle se compose de deux parties qui s'appliquent l'une sur l'autre. Dans le creux de la cuillère, on dispose les feuilles à infuser et l'on recouvre l'ensemble d'un petit capuchon en toile métallique. Celui-ci est maintenu sur la cuillère au moyen de griffes. Il suffit de plonger le tout dans une tasse d'eau bouillante pour obtenir très rapidement une excellente infusion.



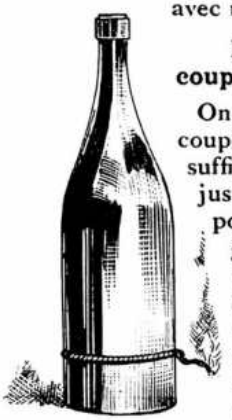
Boire froid sans glace

Un de nos lecteurs, M. Georges Perrin, nous signale le procédé suivant pour rafraîchir très rapidement une boisson lorsqu'on ne dispose pas de glace.

On se procure chez un pharmacien une éprouvette en verre très mince que l'on remplit à moitié avec de l'azotate d'ammonium, puis on verse une égale quantité d'eau. On bouche et l'on agite pour dissoudre le sel.

Il faut ensuite avoir bien soin d'essuyer l'extérieur pour enlever toute trace d'azotate. On plonge alors le tube à essais dans la boisson à refroidir et on remue comme avec une cuillère.

Ficelle coupe-bouteille

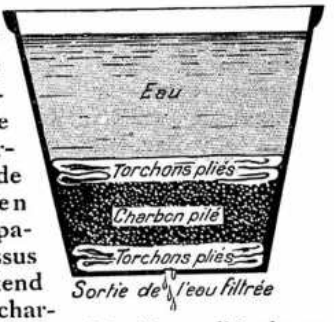


On sait que pour couper un flacon en verre, il suffit de le remplir d'huile, jusqu'à la hauteur fixée pour la coupe, et d'y plonger un fer rouge. L'inconvénient de ce procédé est qu'il faut avoir de l'huile et, autant que possible, de l'huile de graissage, car celle que nous utilisons pour la table est trop chère et serait perdue.

Un procédé préconisé par M. Jean Morisot semble bien préférable. Il consiste à entourer le récipient d'une ficelle imbibée de pétrole. On l'enflamme, et, sur le tracé de la ficelle, le flacon est nettement coupé.

Un filtre peu dispendieux

Une revue d'agriculture signale à ses lecteurs le moyen de constituer en quelques instants un filtre excellent.

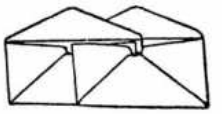


Après avoir rincé un vase à fleurs on dispose, dans le fond, deux torchons repliés de façon à bien adhérer aux parois. Par-dessus ce linge, on étend une couche de charbon de bois pilé sur 8 à 10 cm d'épaisseur; puis on recouvre de deux autres serviettes pliées pour que l'eau ne fasse pas de trous en tombant dans le lit de charbon.

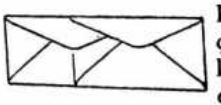
L'eau se stérilise au contact du charbon et sort du pot à fleurs claire et limpide. Ce filtre est suffisant pour trois ou quatre litres d'eau.

Petite enveloppe devient grande

On peut avoir besoin d'une enveloppe de grand format et ne pas en avoir sous la main. Pour ceux qui n'aiment pas se déranger ou qui n'en n'ont pas le temps, voici un moyen simple d'obtenir une grande enveloppe.



On se procure deux enveloppes de format ordinaire, on les ouvre chacune sur l'un de leurs petits côtés de façon à pouvoir les glisser l'une dans l'autre. Il suffit ensuite de coller l'enveloppe intérieure sur les extrémités découpées de l'enveloppe extérieure pour réaliser ce que nous cherchions.



Il est, d'ailleurs, possible d'engager plus ou moins les enveloppes l'une sur l'autre et d'obtenir ainsi un pli de largeur quelconque. Cet ingénieux procédé est signalé par le *Popular Mechanics, de Chicago.*

Evitons de répandre le vin sur la nappe

Si adroit que l'on soit, il est bien rare qu'en servant à boire on ne répande pas quelques gouttes de liquide sur la table.

Le remède est trouvé, il consiste en un double bouchon très ingénieusement conçu. La premiere pièce est creuse ; c'est le bouchon « casse-goutte » ; pourvu d'une collerette en métal nickelé ; la deuxième se place à l'intérieur de la première ; c'est un simple bouchon de liège pourvu d'une calotte également en métal nickelé. Lorsque, après avoir cessé de verser, on relève le goulot de la bouteille, l'arête de la collerette « casse » le jet de liquide et les dernières gouttes demeurent dans le creux de la collerette

Ce bouchon, par sa forme conique, assure aussi une parfaite étanchéité.

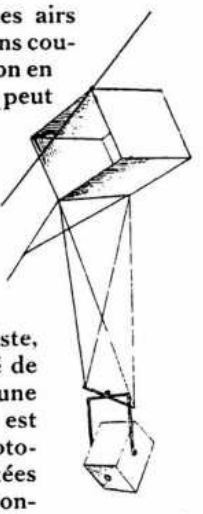
Un verre d'eau chaude en dix secondes

Nous avons déjà indiqué le moyen de construire soi-même un chauffe-eau électrique. Voici un appareil quelque peu similaire, et que l'on trouve dans le commerce. Il se compose d'un cylindre métallique fixé à l'extrémité d'un manche en bois ; il est relié par un fil à une douille qui peut prendre la place de n'importe quelle lampe électrique.

Il suffit, après avoir tourné l'interrupteur, d'immerger l'appareil dans un liquide quelconque pour que ce liquide s'échauffe et parvienne même à bouillir au bout d'un temps très court. Si l'on verse quelques gouttes de parfum dans le cylindre, on peut assainir en 5 ou 6 secondes une chambre entière. Une disposition très simple permet d'utiliser l'appareil pour chauffer un fer à friser.

En plaçant dans le cylindre une pastille de cire on obtiendra un appareil à cacheter.

Un moyen de prendre des clichés du haut d'un cerf-volant



Pour prendre du haut des airs des clichés sensationnels sans courir les risques d'une ascension en aéroplane ou en ballon, on peut utiliser un cerf-volant. Pour ce faire, le cerf-volant étant lancé, on fait glisser l'appareil photographique le long du câble de retenue en utilisant l'action du vent sur une voile fixée à l'appareil.

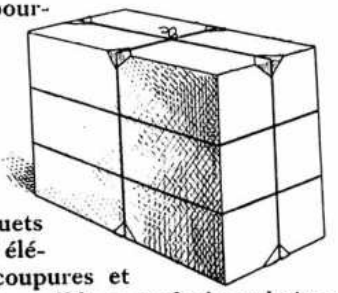
Un ingénieux cerf-voliste, M. Louis Perrin, a imaginé de remplacer cette voile par une cellule de toile à laquelle est suspendu l'appareil photographique. Des ficelles montées sur de petites poulies et convenablement disposées constituent une excellente suspension qui amortit parfaitement les oscillations de l'ensemble.

Le vent fait monter la cellule et par suite l'appareil le long du câble ; une corde secondaire permet d'arrêter à volonté le tout à la hauteur désirée.

Le déclanchement est obtenu par une mèche d'amadou, de longueur déterminée allumée à l'avance, et qui brûle un fil retenant le déclic de l'obturateur.

Pour protéger les boîtes en carton

Les cartons sont souvent détériorés par la ficelle qui les a liés. On a récemment imaginé et lancé dans le commerce une petite pièce métallique d'un poids insignifiant qui se place à cheval sur les arêtes des boîtes ; cette pièce est pourvue d'une encoche qui empêche la ficelle de se déplacer ; son prix est des plus minimes (0 fr. 005) ; elle donne aux paquets un aspect plus élégant, évite les coupures et permet de ficeler solidement plusieurs boîtes pour n'en faire qu'un seul colis.



Le Gérant : Lucien Josse. G. de Malherbe et Cie, Imp.

4 USINES

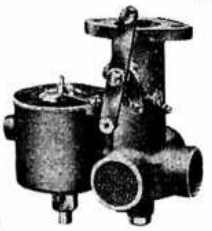
sont nécessaires
en FRANCE
en ANGLETERRE
en ALLEMAGNE
aux ÉTATS-UNIS
pour assurer la production des

Carburateurs ZENITH

demandés par les Constructeurs du Monde entier

Société du Carburateur ZÉNITH

SIÈGE SOCIAL ET USINES
51, Chemin Feuillat, LYON.
MAISON A PARIS
15, rue du Débarcadère.
QUATRE USINES A
LYON, LONDRES, BERLIN
DETROIT (Mich).
SUCCURSALES A PARIS, LONDRES, BERLIN, DÉTROIT, BRUXELLES, LA HAYE, MILAN.



ÊTES VOUS SUR

que votre eau potable ne contient pas de germes de maladies ? Avec le

FILTRE BERKEFELD

vous avez toute garantie et une eau stérile incomparable pour ménages et industries.

Catalogue S franco

Berkefeld Filtre C° L^td

LONDRES. W.

4, Rue de Trévise, PARIS

TÉLÉPHONE Gutenberg : 11-17

TALISMAN DE BEAUTÉ.

Crème Simon

Supérieure à la meilleure.

unique

pour

ADOUCIR & BLANCHIR

la peau en lui donnant un

velouté incomparable

Redouter les Imitations.
Exiger la vraie Marque.

C.C.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

PETITES ANNONCES

Tarif : sans caractère commercial 1 fr. 25 ; commerciales 2 fr. 50 la ligne de 48 lettres, signes ou espaces. Minimum d'insertion 4 lignes et, par conséquent minimum de perception 5 francs pour les annonces sans caractère commercial ou 10 francs pour les annonces commerciales. Le texte des petites annonces, accompagné du montant en bon de poste ou timbres français, doit être adressé à l'Administrateur de LA SCIENCE ET LA VIE, 18, rue d'Enghien, Paris, et nous parvenir au moins vingt jours avant la date du numéro dans lequel on désire l'insertion. L'administration de LA SCIENCE ET LA VIE refusera toute annonce qui ne répondrait pas au caractère de cette revue.

Les petites annonces insérées ici sont gratuites pour nos abonnés à raison de **dix** *lignes par an pour les annonces sans caractère commercial ou* **cinq** *lignes commerciales soit en une seule annonce, soit en plusieurs fois. Nous rappelons qu'il est toujours nécessaire d'y ajouter une adresse pour que les réponses soient reçues directement par les intéressés Nous ne pouvons en aucune façon servir d'intermédiaire entre l'offre et la demande.*

OFFRES ET DEMANDES D'EMPLOI

Mécanicien-électricien, pratique et théorique, connaissant machines à vapeur, dessin industriel, électricité et toutes applications, demande place chef de service ou d'entretien : Henry Appert-Collin aux Etablissements Poron, Troyes (Aube) 668

Une Belge 25 a. Etudes sup. au courant des affaires, Dactylographe franç., anglais, flamand. Comptable. Notions allem. Sténo, dem. pr juil-août poste secrétaire, corresp., gérant, régisseur ou autre : Belgique ou Etranger. R. Frère, 33, R. des Patriotes, Bruxelles. 763

REPRÉSENTATIONS

Maison de commission très importante recherche toutes représentations industrielles pour l'Algérie et le Maroc. Ecrire au Comptoir Général de Représentation. Mrs Abitbol et fils aîné, directeurs. Oran. 499

« Avoines de raisin sucré », révolution dans l'alimentation animale (usine « La Vigneronne », à Perpignan), 46, rue de Provence, Paris. 600

On demande vendeurs dans chaque pays pour bretelles système absolument nouveau. Méd. verm. or. Grand prix 1913. Pas de boutons, 3 attaches seulement instantanées, indécousables, solidité toute épreuve. Modèle idéal pr. sport, cheval, collèges, armée, etc... Echantillon d'essai 3 et 4 francs remboursables 2 premières douzaines. G. Geffroy Nogent-le Ro (E.-et-L.) 641

A Dame veuve, énergique, bonne famille, aimant commerce, habitant Paris, ayant relations, je peux faire par représentation facile, agréable, belle situation. Gabriel, 8, R. Michel-Chasles. Paris. 758

A Paris je peux aider personne sérieuse ayant bonne volonté et disposant de temps, à se faire clientèle de particuliers et source bénéfices, avec mes vins à prix et conditions facilitant. Très sér. Chevassu-Vins Lunel (Hérault). 728

Pour représentations commerciales, écrire à : M. le baron Ludovic de la Rochette de Rochegonde Villeneuve d'Allier (Haute-Loire). Meilleures références. Correspondance sollicitée. 729

MATÉRIEL D'OCCASION

Stock Eviers Grès émail 10 fr. Postes d'Eau 15 fr. Baignoires émail 82 fr. Water-closets tous sytèmes. Girardot, rue de Miromesnil, 19, Paris. 717

Harmmerless éjecteur, un triple verrou à chien, une carabine Savage à répétition, 5 gros revolvers fins, système Shmith et Vesson, échant. état neuf à solder. Demander détails à M. Lathuille, représentant, 8, rue de Valenciennes, Paris. 770

Alambic Esteve continu, régulateur automatique, rectificateur, donnant de premier jet excellentes eaux-de-vies et alcool à 90°, état neuf moitié prix cent francs. Adresse : Trepardoux, La Douée, Beaumont La-Ferrière (Nièvre). 769

Demande à acheter : 1° un bac, forte tôle, étamé de préférence. Contenance 1 500 à 2 000 litres : 2° un poulailler démontable. Offres à M. Van Loyen, Laigle (Orne). 699

Poste Cinéma Pathé, état de neuf ; 60 ampères ayant donné six séances. A vendre pour cause de concurrence imprévue. Riche occasion. E. Giraud au Landreau (Loire-Inf.). 761

A vendre : Appareil photo neuf 13×18. Demaria, objectif Zeiss ayant coûté 280 fr. Châssis doubles rideaux, — obturateur à rideau, avec pied et accessoires valeur 500 fr., laissé à 250 fr. Paul Maurin pharmacien à la Canourgue (Lozère). 757

A vendre : Appareil éclairage " Aérogène " complet et à l'état de neuf. Puissance 30 becs. Convient château, maison bourgeoise ou petite industrie. Le bec heure de 50 bougies revient à 1 centime 1/2. Photo sur demande. Valeur 1 200 fr., cédé à 600 fr. H. Fiez, Thouars (Deux-Sèvres). 752

A vendre à bas prix, en bloc ou séparément, moteur 4 cylindres 12 HP fixe, complet ; dynamo 75 v. 80 a. tableau, 6 lampes arc ; câbles sous cuir ; 2 conducteurs. Houdayer, 74, rue Commerce. Blois. 749

A vendre : Machine à vapeur, 35 HP avec chaudière et accessoires en bon état ; visible : Usine électrique. Connerré (Sarthe). 743

A vendre : 10 fr., état de neuf, appareil photographique, détective, 6 1/2×9, faisant la pose et l'instantané ; trois diaphragmes ; avec sac et 12 plaques. Ecrire à : Faugeras, avenue Niel, 23, Paris. 730

A vendre phare auto-générateur nickelé alpha B.R.C. état de neuf 90 fr. Ecrire Jean Mazière Courlon (Yonne). 740

Suis acheteur : Jumelle à Prismes Zeiss ou autre marque sérieuse ; faire offres avec prix demandé et prix du neuf. Lafond, 15, rue Farjon, Marseille. 739

100 fr. Photo-Jumelle Mackenstein 6×9 Objectif Goerz-Dagor. Magasin, plus 12 châssis simples. Sac cuir : a coûté 300 fr. Pressé. J. Avenard. 34 bis, avenue Camus. Nantes. 738

Achèterais d'occasion ou neuf tricycle bon état à 2 places. Envoyer renseignements détaillés et photo si possible. P. Masse, 14, r.de Clichy. Paris. 736

Machines à écrire, Dupl. occ. vente, achat fournitures. J. Vimont, 18, r. St-Marc. Tél. 320-92. 734

Photographie : Suis acquéreur d'un STEREODROME d'OCCASION, modèle 6×13. Genre Gaumont. Tantet, av. Berteaux. Chatou (S.-et-O.). 732

A vendre 2 paires patins roulettes « Thuringia », roulements billes, bon état, valeur 20 fr. la paire, on demande 10 fr. la paire. Ecrire : Vermandé, 7, boulevard Arago, Paris. 688

200 Fr. Jumelle pliante 9-12 Photo sport, toute neuve, tessar 6.3 châssis. Sac. pressé. G. Anizon, 22, rue des Halles, Nantes 709

Voiturette Clément-Bayard 8HP 4 cyl. 1913 2 pl. cap. glace éclair. électr. par dynamo et accus. compt. kilom. indic. de vitesse klaxon mécanique, pneus de rechange, parfait état, 4 800 fr. Photo sur demande. Liégeot, 19, rue Danton, Tours. 779

TIMBRES-POSTE

J'échange contre des timbres envoyés à choisir : ou des cartes-vues timbrées, ou des timbres-poste de tous pays. Envoyez vos feuilles. Marcel Roquier, 9, rue Jules-César. Paris. 764

Missions étrangères. Timbres-poste authentiques garantis non triés, vendus au kilo. Demandez notice explicative au Dir. des timbres-poste des Missions, 14, r. des Redoutes, Toulouse. 531

M. E. Thion, architecte, 33, rue de Bellefond, Paris, vend sa collection par envois à choix. Beaux timbres moyens, petits timbres pour collectionneurs débutants, vendus avec fort rabais pour liquider rapidement. 652

Pour avoir cartes postales, timbres-poste tous pays : Europe, Afrique, Asie, Amérique, Océanie, demandez brochure gratis à Registre d'Echangistes, Villeneuve-St-Georges (Seine-et-Oise). 535

VENTES ET ACHATS

Industrie spécialité de fer blanc et tôle d'acier. Bénéf. 30 000 fr. H. Paul, 30, fg Montmartre, Paris. 773

Inventions

POUR PRENDRE VOS BREVETS

Pour étudier la Valeur des Brevets auxquels vous vous intéressez

Pour diriger vos procès en Contrefaçon

H. JOSSE

Ancien Élève de l'École Polytechnique

Conseil des services du Contentieux

Exposition Universelle de 1900

17, Boulevard de la Madeleine, 17

PARIS

Industrie touchant le papier. Bénéfice 50 000 fr. Maison ayant un siècle d'existence. On traitera avec 150 000 fr. H. Paul, 30, faub. Montmartre, Paris. 775

Belle affaire industrielle tenue plus de 30 ans laissant 100.000 francs de bénéfices nets. Le vendeur accordera long concours, plusieurs années au besoin. Il convient de disposer de 250.000 francs. H. Paul, 30, faubourg Montmartre, Paris. 774

Disposant 20 à 30 000 francs comptant, recherche commerce quincaillerie, ferronnerie ou droguerie peinture, dans département Seine et Marne ou Seine-et-Oise, ou petite industrie n'exigeant pas de connaissances spéciales. Desplats, Plaisir-Grignon (S.-et-O.). 756

M. Boisselot, 56, r. du Rocher, Paris, envoie franco une liste de 2 500 propriétés à vendre (maisons, hôtels, villas, châteaux, domaines, usines, etc.). 733

Industrie à façon. Maison ancienne et réputée, dorure, argenture, cuivrage, nickelage. Prix 50 000 fr. en ce compris très important matériel. Réelle occasion. H. Paul, 30, fg Montmartre, Paris. 771

Ingénieur en relations avec toutes les usines électriques France, nombreuses relations industrielles, offre, pour être agréable à sa clientèle, d'indiquer affaire tout repos à personne désirant acquérir ou s'intéresser à exploitation. Ecrire : Carte Circulation 23.977, Bureau 76, Paris. 684

Spécialité pharmaceutique sérieuse. En pleine marche, gde consommation. On dem. associé-commandit. en retour 1/2 propriété de la marque. Prod. uniq. Nomb. attest. Succès abs. certain. Gros bénéf. à réaliser. Ec. Maguiez, 24, r. Champagne. Asnières. 726

A vendre à Alger. Capitale de l'Algérie : fabrique d'étalages, vitrines, cuivreries d'art, étagères pour cafés, modèles déposés, en pleine prospérité. Gazagne, 12, r. de Tanger, Alger. 727

INVENTEURS

PARIS — 39, Boulevard St-Martin

Lisez le **MANUEL-GUIDE** *envoyé* **GRATIS** *par l'Ingénieur-Conseil* **H. BOETTCHER** **&** **FRANCO**

POUR OBTENIR UN
BREVET SÉRIEUX
Adressez-vous à :
C. C. WINTHER-HANSEN
35, RUE DE LA LUNE, PARIS.
INGÉNIEUR-CONSEIL EN MATIÈRE DE PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE DEPUIS 1888
ADR. TÉLÉGR. BREVETHANS-PARIS.
Brochures gratis.

Spécialité d'un produit chimique, marque réputée. Affaire pouvant intéres. personne disposant de 250 000 fr. H. Paul, 30, faub. Monmartre, Paris. 772

DIVERS

Électricité. Si vous désirez l'étudier et conquérir votre diplôme d'ing. élect icien, par correspondance ou autrement, consultez les programmes illust. de L'E.S.E.E.Pce de la Couronne, 5, Bruxelles; ou écrivez à M. Sylvestre, ing., 8, r. Maria-Deraisme, Paris. 683

Demandez à la Librairie Santamaria, 18, rue Caffarelli. Paris, le second numéro de la revue mensuelle *L'Avenir de la T.S.F.* Prix 0 fr. 50. A la même Librairie: *Les Succès de la T. S. F.*, 108 p., 86 gr. Prix franco, 1 fr. 35 (Mandat). 778

T. S. F. L'heure de la Tour Eiffel chez soi avec le détecteur R. D. Envoi franco contre mandat poste de 5 fr. Adressé à R. Duchene, T. S. F., 9, rue Marceau, Vanves (Seine). 532

Avant de faire imprimer vos catalogues, brochures, circulaires, demandez conseils. idées, présentation et maquettes à M. Portier, 29, rue Boissière, Paris (16e) qui se mettra gracieusement à votre entière disposition. 751

Pierre pour briquets 0 fr. 40 dz. Fco. Pièces détachées. Tarif Fco. Collet, 14, rue Royale, Annecy 7 7

Bureau à louer meublé ou non. Thomas, 1, cour des Petites Ecuries X^e (1 à 3 *bis*). 741

Le Capitaine Directeur des Ecoles du 126e d'infanterie à Brive serait très reconnaissant aux lecteurs de *La Science et la Vie* qui voudraient bien lui envoyer gracieusement des livres pour la bibliothèque des caporaux et soldats du régiment. 745.

Pour savoir la vérité sur la pierre philosophale, lisez *Faiseur d'Or*. le nouveau roman de Marcel Roland, lauréat du prix Excelsior. C'est un livre scientifique et captivant, (1 vol 3 fr. 50, Flammarion, 26, r. Racine, Paris, et toutes librairies.) 746

Ecole Pratique de Commerce de Boulogne-sur-Mer, 3 années d'études à partir de 12 ans révolus sauf admission directe en 2e ou 3e année. Reçoit des internes. Demander le prospectus au Directeur. 744

Ménage instituteurs publics désire échanger fils 15 ans contre allemand (de préférence enfant d'instituteur) pour août et septembre. Offre: E. H. poste restante, Gueux (Marne). 748

A céder: *Science et Vie* 1re année: N^os 2, 3, 4, 5, 6, 7. A. Monier, 70, rue St-Sauveur, Verdun Meuse). 776

Numéroteur automatique, *Le Simplex*, à 3 combinaisons — 6 chiffres acier de 4 m/m 1/2. — Prix net : 30 francs, Maison Diot, 45, passage du Grand-Cerf. Paris. (Fab. de Timbres caoutchouc et cuivre).

Crayon américain perpétuel à mine noire, toujours pointue, plus de canif, est en service constant. Franco 2 fr., Périe, 34, Allées Lafayette, Toulouse. 482

Le curé de Dornes (Nièvre) indique gratis méthode pour acquérir mémoire extraordinaire et apprendre rapidement et sans maître anglais, allemand, italien. 526

Billard. Pour devenir invincible à ce jeu. Pour faire des effets monstres. Pour réaliser des séries foudroyantes, et des coulés grande vitesse. Pour éviter enfin toute espèce de fausse queue. Demander la notice gratis à M. Georges Suard, 35, rue Emile-Dequen, à Vincennes.

Il est peut-être bon de rappeler que M. Suard fut le plus brillant élève du célèbre professeur Dumans le maître incontesté de la partie libre. Ce fut le 20 avril 1886 que M. Dumans fit l'étourdissante série de 2.000 points en 1 h. 20, ce qui lui valut le titre de champion du monde.

Disons pour terminer que cette annonce intéresse non seulement tous les joueurs, mais encore tous les cafetiers pour lesquels cet ouvrage sera une révélation. 563

Norddeich. Amateurs T. S. F. sont invités à écouter la transmission de Norddeich à 11 h. 50. Appareils Edmond Picard, constructeur électricien, 53, rue Orfila, Paris. 564

Erquy-les-Bains (C.-du-N.). Agence principale. Locations de Villas. Ventes de terrains. Prix des Villas de 100 à 2.000 francs. Pays très recommandé aux familles. M. Besnard, propriétaire. 566

Miel 3 k. Fco 6 f. Alphendery, Montfavet (Vaucluse). 580

Fumeurs! Demandez tous, au Dr Parant, de Lons-le-Saunier (Jura), sa notice scientifique et intéressante « Pour fumer sans danger », envoyée gratuitement à toute demande. 602

Manufacture de limes et rapes en tous genres. Mèches américaines, aciers, scies à métaux. Trempe garantie. Doerr frères, 154, rue Paul-Bert. Lyon. 609

Pêcheurs de truites. — 20 années de pêche sur les meilleures rivières m'ont fait réunir une collection superbe de mouches artificielles pour truites ou ombres. Céderais douzaine de modèles sur hameçons forgés à œillet, contre mandat de 2 fr. 50. Dargent, rue de Maringues, Clermont-Ferrand. 636

Courroies transporteuses métalliques et articulées pour mines. Fabriques de briquettes et d'agglomérés de toutes sortes. Ascenseurs à godets pour chaux, ciments, 80 0/0 d'économie sur tous autres systèmes. E. Passabosc et C^ie, rue Cachin, 5, Castres (Tarn). 754

Brevet. Aéroplane à ailes battantes à vendre ou à exploiter en commun. Tardin, géomètre-architecte. Sos (Lot-et-Garonne). 634

Directeur d'école publique, rivage de la Manche, près des plages : Petites-Dalles, Grandes Dalles, prendrait pensionnaires étrangers voulant se perfectionner en français. Ecrire à Ligot, instituteur, Ancretteville-sur-Mer (Seine-Inférieure). 696

T. S. F. Galène natur. « nec plus ultra », sélect extra détectant Norddeich à 1 000 km. av. ant. intér. 50 gr. 3 fr. 25 ; 100 gr. 5 fr. 25 contre mandat : Muller, 1, Jos Clerc, Havre. 687

Avocat. Consultations par lettre sur tous sujets de droit. Prix 5 fr. Ecrire à M. J. Gaure, avocat, 20, rue Soufflot, Paris. 704

Tous vos imprimés à l'imprim. G. Sautai, Lille. 711

T. S. F. L'ondophone est actuellement le plus petit et le plus sensible des postes de T. S. F. Nordeich, Madrid, etc., sans bobine d'accord à 22 h. (Le mardi sans rendez-vous) chez Horace Hurm 14, rue J.-J. Rousseau. Paris (1er). 714

Pharmacien-docteur s'intéresserait à produits, appareils, etc., ayant de préférence rapport à ces professions. Ec. Demoulin, 17, boul. Victor, Paris. 731

Bière supérieure de l'Est.
Par panier de 12 litres : prix, 4 fr. 80.
Par panier de 15 Saint-Galmier : 5 fr. 50.
Ecrire à Gilis, 207, rue de Crimée, Paris. 735

Fabrique de mesures linéaires en tous genres. Usine électrique. Maison fondée en 1850. Mètres bois et buis, cuivre, acier, etc...
Vve Paul Grenier. Longchaumois (Jura). Prix exceptionnels. Fabrication soignée. 753

Pêcheurs ! Voulez-vous connaître d'infaillibles méthodes et faire d'abondantes captures : Demandez à E. Marion à Nogent-s.-Seine son tarif illustré contenant de nombreux renseignements sur la pêche à la ligne. Seul vendeur pour la France des racines anglaises « Souplex et des Hameçons Griffon ». 762

Membre Société entomologique de France, serait désireux entrer en relations avec spécialistes s'intéressant aux insectes ennemis des plantes plus particulièrement aux longicornes dont les larves perforent les troncs vivants d'arbres et d'arbustes. L. Duport. Choganh, Tonkin. 755

Plage Sainte-Cécile. 2 chalets à louer pour toute ou partie de la saison : 2 ou 5 pièces avec 2 ou 5 lits. Prix de location modérés. Un chalet, 3 pièces avec 3 lits à louer jusqu'au 14 août. Occasion à saisir. S'adresser à Dambrine Pin, 27, rue Nationale, Bruay (P.-de-C.). 759

Flanelle de santé Rema, tissu hygénique, irrétrécissable et garanti de pure mère laine. Vente en gros : **Benjamin Mennesson,** Reims. 760

Dictionnaire d'enregistrement par les rédacteurs, 5 volumes absolument neufs, à vendre ; prix réduit de 180 à 140 fr., reliés demi-chagrin, ayant à peine servi. Dernière édition. Bremond. Souk-el-Arba (Tunisie). 765

Plus de boucles à vos lacets par l'emploi de « L'Unic Eclair », breveté S.G.D.G. S'attache seul d'une main sans se baisser, se défait jamais. Essai 0 fr. 30. G. Goffroy. Nogent-le-Roi (E.-et-L.). 766

Cire d'abeilles absolument pure : 5 fr. le kilo franco, contre mandat, à partir de 3 kilos. M. Criton, apiculteur à Courtemont (Marne). 767

T. S. F. Poste récept. long. dist. forte bobine cristaux, garanti, 29 fr. Leulargé Meslay-le-Vidame (Eure-et-Loir). 768

Fournitures pour bureaux et machine à écrire. Spécialité de classeurs avec ou sans perforations. Demander le catalogue général. René Suzé, 50, rue d'Angoulême. Tél. : Roq. 71-21. 780

Invention métallurgique d'une importance considérable. Fortune assurée en 6 mois à qui prêtera son concours pécuniaire à l'inventeur. Ecrire : Richard, 49, rue Blanche. Paris. 781

Le Morsophone est le seul appareil qui ait été conçu jusqu'ici pour permettre à n'importe qui de s'initier rapidement et sans aucun aide aux mystères de la lecture au son. Plus de 500 références. 782

L'INTERMÉDIAIRE
17, Rue Monsigny, Paris

CYCLES
MOTOCYCLES
AUTOMOBILES
de toutes marques
APPAREILS PHOTOGRAPHIQUES
de toutes marques

FACILITÉS DE PAIEMENT
Demandez le catalogue N° C

Lavabo "TOURING"
Complet tel que **89** fr.

NOUVEAUX MODÈLES
Baignoires Émaillées anglaises **88** fr.
NOTICES FRANCO
GIRARDOT-VINCENT
19, rue Miromesnil, Paris (Élysée).

Évier à Égouttoir
0m90 × 0m55 à **50** fr.
0m60 × 0m40 à **15** fr.

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE

pour favoriser le développement du Commerce et de l'Industrie en France

SOCIÉTÉ ANONYME — CAPITAL : 500 MILLIONS

SIÈGE SOCIAL : *54 et 56, rue de Provence.*
SUCCURSALE-OPÉRA : *25 à 29, boul. Haussmann.*
SUCCURSALE : *134, rue Réaumur (Place de la Bourse).*
A PARIS

DÉPOTS DE FONDS à intérêts en compte ou à échéance fixe; — **ORDRES DE BOURSE** (France et Étranger) ; — **SOUSCRIPTIONS SANS FRAIS ; VENTE AUX GUICHETS DE VALEURS LIVRÉES IMMÉDIATEMENT** (Obl. de Ch. de fer, Obl. et Bons à lots, etc.) ; **ESCOMPTE ET ENCAISSEMENT D'EFFETS DE COMMERCE & DE COUPONS** Français et Étrangers ; **MISE EN RÈGLE & GARDE DE TITRES ; — AVANCES SUR TITRES ; GARANTIE CONTRE LE REMBOURSEMENT AU PAIR ET LES RISQUES DE NON-VÉRIFICATION DES TIRAGES ; VIREMENTS ET CHÈQUES** sur la France et l'Étranger ; **LETTRES & BILLETS DE CRÉDIT CIRCULAIRES ; CHANGE DE MONNAIES ÉTRANGÈRES ; ASSURANCES** (Vie, Incendie, Accidents), etc.

SERVICES DE COFFRES-FORTS

Compartiments depuis **5** fr. par mois : tarif décroissant en proportion de la durée et de la dimension.

103 succursales, agences et bureaux à Paris et dans la Banlieue : 1012 agences en Province ; 7 agences en Afrique : ALGER, ORAN, TUNIS, SOUSSE, SFAX, TANGER & CASABLANCA ; 3 agences à l'étranger (LONDRES, 53, Old Broad Street - Bureau à West-End, 65, 67, Regent Street), SAINT-SÉBASTIEN (Espagne).

Correspondants sur toutes les places de France et l'Étranger.

CORRESPONDANT EN BELGIQUE
SOCIETE FRANÇAISE DE BANQUE ET DE DEPOTS
BRUXELLES — ANVERS — OSTENDE

INVENTEURS

Il y a danger à exploiter vos inventions et vous ne trouverez pas à les céder avant d'être renseignés sur leur **nouveauté.**

Pour cela il faut demander le brevet en Allemagne, où un examinateur spécial vous signalera **ce qui a été fait avant vous.**

Mais adressez-vous à un **spécialiste** capable de rédiger **lui-même** les pièces sans recourir à des traducteurs, cause de tant d'insuccès.

Je compte **140 francs** pour le dépôt du brevet allemand, y compris la taxe de dépôt, les dessins, mémoires, traductions, démarches et honoraires. **A ce prix vous serez donc renseignés.**

CH. FABER

Ingénieur-Conseil
Ingénieur des Arts et Manufactures,
Membre de la Société des Ingénieurs civils de France, de l'Association Française et de l'Association Internationale pour la protection de la Propriété Industrielle.

33, RUE JOUBERT, PARIS (IX^e^)

OFFICE FONDÉ EN 1878

Brevets en tous Pays — Renseignements gratuits

LE PHÉNIX

COMPAGNIE FRANÇAISE D'ASSURANCES SUR LA VIE

Entreprise privée assujettie au contrôle de l'État
Société Anonyme au Capital de 4.000.000 de francs
FONDÉE EN 1844

Toutes combinaisons d'Assurances en cas de Décès

RENTES VIAGÈRES aux taux les plus avantageux

GARANTIES DE LA COMPAGNIE : **435 MILLIONS**

Siège social : **Paris, rue Lafayette, 33**

AU
DRAP DE SUÈDE

A. DUGAS 22, Rue Drouot, PARIS.

VÊTEMENTS IMPERMÉABLES

SANS CAOUTCHOUC

pour **Hommes** et **Dames**

CATALOGUE et ÉCHANTILLONS FRANCO.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Le Marché du Cycle et de l'Automobile

4 francs la ligne. Pour une même annonce publiée 3 mois de suite, 3 francs la ligne. Deux dimensions seulement : 10 et 20 lignes.

La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas aux objets d'occasion.

TERROT & Cie

DIJON

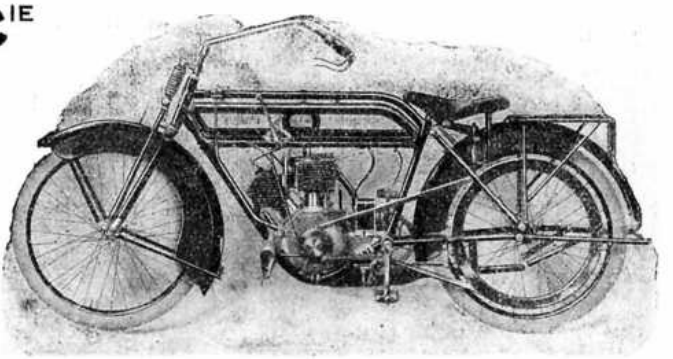
CYCLES MOTORETTES

$2\,^3/_4$ HP monocylindrique
$3\,^1/_2$ HP 2 cylindres
$4\,^1/_2$ HP 2 —

Grand Tourisme
Side-Cars

VOITURETTES 8 HP, 4 cyl.

Catalogue 6 franco.



La Société **AUTO-FRAM**

qui construit les camions électriques dont *la Science et la Vie* a publié des photographies dans l'article "Le traitement des ordures ménagères", a son siège :

47, Boulard Haussmann
PARIS

CYCLES — MOTOS — AUTOS

La Marque très Française

"ALBATROS" — RÉPUTÉE — dans le monde entier

H. BILLOUIN, Ingénieur-Constructeur
Breveté S.G.D.G. France et Étranger
104, Avenue de Villiers — PARIS
LES PLUS HAUTES RÉCOMPENSES AUX EXPOSITIONS

Bicyclettes, route, course, luxe, garanties
Prix . . . 130 »
D'occasion 40 »
Tri-car, cycle-car d'occasion, bon état, *depuis* . 400 »

MOTOS neuves à 1 ou 2 cylindres, *depuis* 500 »
D'occasion, en bon état, *depuis* . . . . 150 »
SIDE-CAR neufs. 200 »

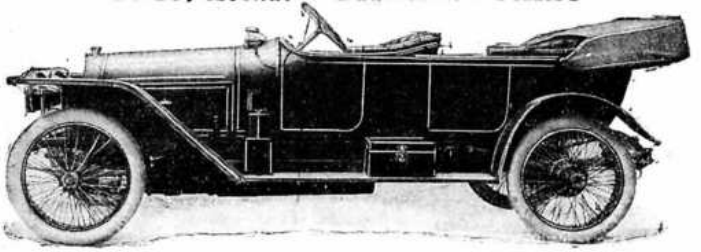
CATALOGUE FRANCO — FACILITÉS DE PAIEMENT
AUTOS à 1 ou 2 cylindres, 2 ou 4 places. Prix 3.000 »
Stock d'Autos d'occasion en bon état, depuis 500 »
MOTEURS, ACCESSOIRES, PIÈCES DÉTACHÉES

Agents-Représentants demandés partout

AUTOMOBILES F. CRESPELLE

23-25, Avenue Daumesnil = PARIS

De 65×110 A **3.950 fr.** Le Châssis



A 80×180 A **8.500 fr.** Le Châssis

Demandez le Catalogue 1914

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

GRAISSEURS

DUBRULLE

Constructeur du Carburateur CLAUDEL

Graisseurs Mécaniques et Automatiques
Pièces détachées Cuivre et Bronze

28, Rue Villeneuve, CLICHY
Fonderie, Tournage, Décolletage à LABBEVILLE (S.-et-O.)

Les bonnes Occasions de "La Science et la Vie"

(Suite)

OCCASIONS

1/4 HP **Peugeot**, torpedo 1914.
14 HP — 1913, limousine Boulogne.
22 HP — 1910. — —
14 HP **De Dion** 1910, phaéton.
10 HP **Zedel** 1910, phaéton.
24 HP **Daimler** 1911, torpedo Lamplugh.
12 HP **S. P. A.** 1913, torpedo Lamplugh.

Compagnie routière de France, 79, rue Laugier, Paris

Occasions exceptionnelles

MILLET **17, rue du Débarcadère, PARIS**
Remise aux agents et intermédiaires

De Dion t. R. 8 HP, camionette bon état...	500
Hotchkiss 16 HP 1908, Zénith et hte tension	800
Corre 15 de Dion, 4 cyl. magn. direct, 4 pl....	1.100
Chenard 14 HP 08, Claudel, ch. seul, b. ét...	1.150
Stabilia 10 HP, 4 cyl. Zurcher, torpedo 2 pl.	1.500
Camion 4 cyl. 15 HP, moteur sous le siège...	1.500
Charron 20 HP 1908, b. état, 7 pl. capote.	1.600
Charron 15 HP, cardan landaulet 4 places	1.600
Rayrol 10 HP, 4 cyl. torpedo 4 pl. access...	1.800
Peugeot 16 HP sport 1907, torp. 2 pl. t. 120.	2.500
Bébé-Peugeot très bon état, nombr. access...	2.500
Doriot-Fland, 12 HP, torpedo 4 pl. rev. us....	3.400
Buyard 20 HP, 6 cyl. torpedo 4 pl tr. vite.	3.800

CARROSSERIES NEUVES ET D'OCCASION
tous modèles et toutes dimensions
F. SALIOT boul. la Révolte, Levallois
TÉLÉPHONE WAGRAM 60-12

VOULEZ-VOUS FAIRE DES ÉCONOMIES ? ? ?

Si oui, demandez donc à

AUTOMOBILIUM

66, Avenue de la Grande-Armée

La LISTE des OCCASIONS TRIMESTRIELLES
franco sur demande

IL Y EN A
BEAUCOUP D'AUTRES
mais quand sur votre pneu vous pouvez lire

Michelin

n'est-ce pas que c'est une satisfaction
que de savoir que votre machine est
équipée avec le meilleur

MOTO "RUPTA"

FORCE
2 HP 1/2

POIDS
40 kgs

Prix : **775** FR.

Demandez le livret-guide RUPTA, permettant à tout cycliste d'apprendre en un quart d'heure la conduite d'une moto

Manufacture française d'Armes et Cycles, St-Etienne (L.)

Cycles et Machines à Coudre
HERALDUS

Arthur HEROLD
est le seul fabricant de la sérieuse
— et célèbre marque des —

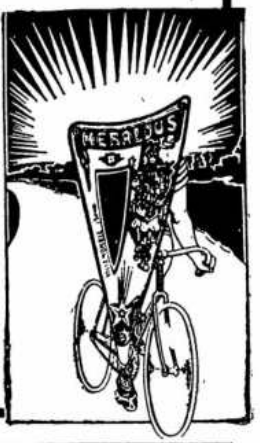
Cycles HERALDUS
qui viennent de gagner les
dernières grandes courses

CYCLISTES ! Avant de dépenser votre argent, adressez-vous pour renseignements, catalogues et listes de dépôts à

Arthur HEROLD
5, allée Érasme, 5
à VILLEMONBLE
— (Seine) —

Egalement fournitures en gros pour Cycles, Automobiles et Machines à Coudre.

Que les fabricants de province s'adressent à nous, ils y trouveront leur avantage.



Les bonnes Occasions de "La Science et la Vie"
(Suite)

OCCASIONS GARANTIES

LORRAINE-DIETRICH 16 HP 1912, coupé-limousine, état de neuf..... 6.200
LORRAINE-DIETRICH 16 HP 1911, torpedo 2 places type sport, 6 roues Rudge. Voiture revue..... 6.500
DELAUNAY-BELLEVILLE 15 HP, 6 cylindres 1913, type sportif, torpedo 4 places, 5 roues métalliques Rudge, éclairage électrique par dynamo, état absolu de neuf.

Grand choix de voitures toutes forces, toutes marques

Charles HAMET
30, place Saint-Ferdinand Paris :-: Tél.: 536-65

60 VOITURES à VENDRE (entièrement revues dans nos ateliers)
Carrossées torpedos 2 et 4 pl., dep. 1,200 fr. } ESSAIS
Landaulets, Limous., Camions, dep. 2,000 fr. } GRATUITS
PARIS-AUTO, 6, rue St-Sabin. Tél. Roquette 75-90

AGENCE PÉRIGNON
13, rue Descombes -- Tél. Wagram 19-19

Voitures sport grand luxe garanties revues aux usines

10 HP 1912 MORS, torpedo 2 places.
12 HP 1910 DIETRICH, torpedo 4 places.
15 HP 1910 (6 cyl.) DIETRICH, torpedo 4 places.
16 HP 1910 CHARRON, runabout 2 places.
17 HP 1910 MORS, 4 baquets.
60 HP 1912 DIETRICH, torpedo 2 et 4 places.

Diétrich, Charron, Alda 1914
Livrables de suite, avec ou sans échange

CARROSSERIES D'OCCASION
A. LACROIX - *Tél.:* 407
4 et 6, **rue Suzanne** (angle r. Greffulhe), **Levallois**
Grand choix torpedos cond. int. 2, 3, 4 pl.; coupés, limousines, landaulets. Reprise en compte

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

(Phot. Félix, Paris.)

Les Petites Affiches Illustrées de la "Science et la Vie"

4 francs la ligne. Pour une même annonce publiée trois mois de suite, 3 francs la ligne. Deux dimensions seulement : 10 et 20 lignes.

La garantie habituelle de *La Science et la Vie* ne s'étend pas au matériel et aux objets d'occasion.

CHALETS et PAVILLONS
DÉMONTABLES
Système E. GILLET

Spécialité de Rendez-vous de Chasse

84, Boulevard Auguste-Blanqui
Demandez l'album I **PARIS**

CATALOGUE de TIMBRES-POSTE
envoyé *gratis franco* par
la Maison Victor ROBERT
Rue de Richelieu, 83
PARIS
(en face la rue de la Bourse

Achat de toutes anciennes Collections
AUX PLUS HAUTS PRIX

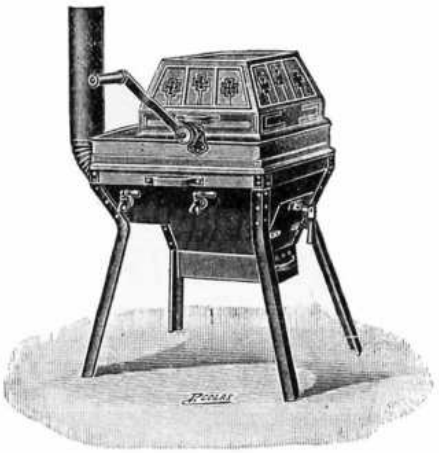
Charmeuse, Lejeune
Format 24×30 frs 1.85

PHOTOS D'ART Gravures, Tableaux, **Estampes** des **Musées** et **Salons** de **Paris** et **étrangers**, en noir et couleurs, pour **collectionneurs, appartements, salons**, etc. **Portraits-Miniatures** sur Email et Ivoire, **Agrandissements, Etudes d'Art** et **CARTES POSTALES** de tous genres. 300 sujets du **Salon 1914** en Cartes Postales, noires et couleurs et grandeur 24×30 cm. **Offre spéc.** 25 cartes bromure, 5 fr. ; en couleur fine 7 fr. 25, franco.

CATALOGUE D'ART avec *600 Illustrations*, 1 fr. 75 en mandat ou timbres-postes.

G. WEISS, Editeur, *23, rue Enghien, PARIS.*

35, Boul. Victor-Hugo - CLICHY (Seine)



LAVEUSE A VAPEUR
TITANIA

Nettoie et désinfecte le linge en ***15 minutes*** et le sauve de l'usure.
Vente au comptant et à crédit.
Livraison à l'essai.

Compagnie TITANIA R 31

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par "La Science et la Vie"

Que la Science ne vous absorbe pas à tel point que vous négligiez de prendre votre Bénédictine après le repas.

La Remington
A FAIT SES PREUVES

Au moment de faire la dépense importante que représente une machine à écrire, ne risquez pas des essais qui pourraient vous occasionner des déboires.

Avec la REMINGTON

Vous pourrez dormir tranquille

LUSTRERIE

AUBERT Frès

FABRICANTS

Rue de la Ferme

BILLANCOURT

(Seine)

:: Vendent :: sur Catalogue :: sans :: intermédiaires

Vitralite

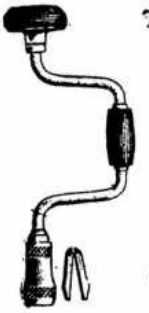
C'EST UN VERNIS QUI DEVIENT DUR & POLI COMME LE VERRE.

AVEC UN FLACON DE 1 FRANC vous remettrez vos meubles à neuf

EN VENTE PARTOUT

Quand il s'agit de peinture songez toujours au **RIPOLIN**

Trousses ménagères



Tous les outils nécessaires pour faire tous les petits travaux :: dans la maison ::
EXCELLENTE QUALITÉ

Demandez le Catalogue illustré.

ALLEZ FRÈRES
1, rue Saint-Martin, Paris

Canots Automobiles

:: :: *SOCIÉTÉ FRANÇAISE DES* :: :: *ANCIENS ÉTABLISSEMts DESPUJOLS*
21, rue Auber — Paris

Si vous DÉSIREZ

PLUS DE CONFORT
PLUS D'ÉCONOMIE
PLUS DE VITESSE
PLUS DE SÉCURITÉ

MUNISSEZ VOTRE VOITURE DE LA

JUMELLE SPIRALE J.S.M.

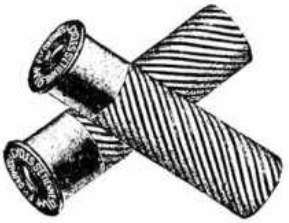
La seule Suspension RATIONNELLE

J DE SAINT-MARTIN 210, Faubourg Saint-Martin, Paris (Xe). — *Tél. 452-08*

CARTOUCHES CHARGÉES

Vente annuelle plus de 20 millions

Douilles M. F.



A prix égal Qualité supér.

LA MANUFACTURE FRANÇAISE D'ARMES ET CYCLES DE SAINT-ÉTIENNE (LOIRE)

Env. sr demande du livret indispensable aux chasseurs

LE PIANO A. BORD

est en vente dans plus de

250 AGENCES

en France

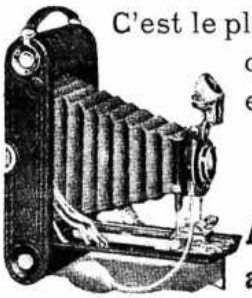
ÉCRIRE AU Siège social :

7, r. Royale

POUR LA LISTE DES SUCCURSALES

la bougie TOURIST fait gaiement son petit boulot

Emportez un KODAK



C'est le plaisir du voyage que vous fixez en charmants souvenirs.

Avec le KODAK aucun apprentissage

Frank Haviland

60 Fbg Poissonnière. PARIS

Services de Table Thé Café et de Toilette

Fusil "IDÉAL"

POUR TOUTES LES POUDRES

Le fusil IDÉAL se fait en 30 modèles de 160 à 1200 fr. Nous donnons ci-après la description de quelques-uns de ces modèles.

MANUFACTURE FRANÇAISE D'ARMES ET CYCLES

à Saint-Étienne (Loire)

Pour la Chasse et Pour les Sports

LA **BELLE JARDINIÈRE**

a créé des modèles chics très bien étudiés au point de vue pratique

SUCCURSALES à PARIS

Lyon, Marseille, Lille et Bordeaux

Envoi franco du catalogue avec manière de prendre ses mesures

A TITRE DE PRIME

Cette machine à découper est envoyée aux lecteurs de *La Science et la Vie*, franco de port et d'emballage, contre mandat de 19 fr. 50.

Adressez-vous

AUX FORGES DE VULCAIN

3, rue Saint-Denis, Paris

POUR LE MEILLEUR OUTILLAGE ET LE MOINS CHER

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

INNOVATION

TRADE MARK

New-York
Buenos-Ayres

PARIS -- 10, Rue Auber, 10

104, Avenue des Champs-Elysées, 104

Londres
Bruxelles

Malle " Innovation " pour Messieurs et pour Dames.

Dans une malle " **Innovation** " les vêtements arrivent toujours sans un faux pli car ils sont *mieux* suspendus que dans une armoire. Des tiroirs spéciaux permettent de retrouver immédiatement tout article de linge, chaussures, chapeaux, etc.

Ouvrez une " **Innovation** " : tout son contenu se déploie à vos yeux, chaque objet pouvant être mis ou retiré sans toucher aux autres.

Une " **Innovation** " évite de faire et défaire sa malle. Sa contenance est prodigieuse. Sa résistance à toute épreuve.

Notre modèle à 160 fr. est une malle de valeur extraordinaire. Il faut la voir.

Demandez à Innovation, 10, rue Auber,
le luxueux Album illustré N° 20 envoyé franco.

Où doit-on placer le Grain de Beauté ?

C'est la question que vous pose un ami de demain qui, comme vous, s'intéresse à tout ce qui touche à la beauté et qui compte sur votre concours pour résoudre ce petit problème qui préoccupe fort les élégantes d'aujourd'hui.

Cet ami de demain, c'est le **Savon de Beauté ERASMIC**, le plus fin, le plus pur, le plus onctueux de tous les savons qui soient au monde. Non seulement il n'irrite jamais — comme tant d'autres — la peau la plus délicate, mais il lui donne une blancheur, une fraîcheur et un velouté idéals, ce qui lui a valu le qualificatif mille fois justifié de

Savon de Beauté Erasmic

Pour se faire connaître en France, **ERASMIC** organise un

Concours gratuit

qui vous permettra de recevoir, soit un des **gros prix en espèces**, soit un des **2.000 lots de Parfumerie**, qui, à lui seul, vous remboursera au-delà de votre prix d'achat.

Cela vous permettra, en quelque sorte, d'essayer gratis le célèbre **Savon de beauté ERASMIC** et vous lui resterez fidèle, car ses rares qualités vous le rendront indispensable pour votre toilette. Madame, pour vous également, Monsieur, et aussi pour la peau si délicate et si sensible de Bébé, car **rien ne peut être comparé au Savon de Beauté ERASMIC.**

Le Concours gratuit Erasmic

est doté de

15.000 fr. de prix

en ESPÈCES, et de

2.000 Lots de Parfumerie

soit en tout

2.515 LOTS

voici les trois premiers :

1er	Prix	Fr. 5.000
2e	—	2.000
3e	—	1.000

En quoi consiste le Concours ERASMIC ?

Où doit-on placer le Grain de Beauté ?

Tout le monde peut prendre part à ce concours, il suffit de suivre les instructions suivantes.

Chaque pain de **Savon ERASMIC** est entouré d'un **BON GRATUIT** pour le *Concours du Grain de Beauté*. Ce Bon reproduit fidèlement une photographie dont facsimilé ci-dessus. Sur cette photo est placé un léger quadrillé divisé en trois parties. Dans chacune d'elles, placez un grain de beauté et indiquez, dans un petit carré réservé à cet effet sur le Bon, le chiffre probable de réponses qui parviendront à Erasmic, écrivez lisiblement votre nom et votre adresse sur le Bon et envoyez-le à **Erasmic**, 15, rue du Temple, à Paris.

Le 1er prix sera attribué à la solution qui aura placé les grains de beauté à l'endroit où ils auront été placés par la majorité des votants.

Le 2e prix et suivants, aux solutions qui se seront rapprochées le plus des grains de beauté élus.

On ne demande de désigner le chiffre présumé des solutions reçues que pour départager les ex-æquo dans le cas peu probable où il s'en trouverait, la préférence étant accordée à ceux qui se seraient rapprochés le plus de la vérité.

Le dépouillement et le classement seront faits avec toutes les garanties désirables et des procès-verbaux en feront foi. D'autre part, le caractère précis et mathématique du Concours ne laisse aucune place à la plus légère erreur.

Le Concours sera clos le 31 juillet.

Vous trouverez le **Savon de Beauté ERASMIC** *partout : Grands Magasins, Parfumeurs, Coiffeurs, Pharmaciens, Droguistes, etc. Le pain :* **1** *franc. La boîte de 3 savons :* **2** *fr.* **90**, *donnant droit à 3 solutions. Chaque pain est entouré d'un* Bon gratuit pour le Concours.

Toutes les affirmations contenues dans nos annonces sont entièrement garanties par " La Science et la Vie "

Vient de Paraître

9me Année

L'ANNUAL

— 1914 —

9me Année

ANNUAIRE-DICTIONNAIRE UNIVERSEL
DES
INDUSTRIES AUTOMOBILE & AÉRONAUTIQUE

" L'ANNUAL " (ouvrage illustré, de grand format, comprenant environ 1500 pages) s'est acquis une renommée mondiale par l'exactitude de ses renseignements industriels et le nombre de ses documents pratiques et techniques ; il s'adresse, *en même temps et aussi bien,* aux Commerçants et aux Industriels, qu'au grand Public.

La Recherche d'un Renseignement :

AUTREFOIS
Quand on n'avait pas " l'Annual ".

PRIX :

12 francs

(RELIÉ)

AUJOURD'HUI
Quand on a " l'Annual ".

" L'ANNUAL "

PARIS, 222, Boulevard Pereire, 222, PARIS

Envoi gratuit, sur demande, de la Notice descriptive

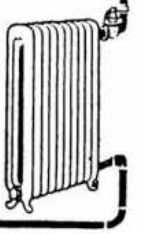
CHAUFFAGE CENTRAL

à Eau Chaude par les

FOURNEAUX DE CUISINE

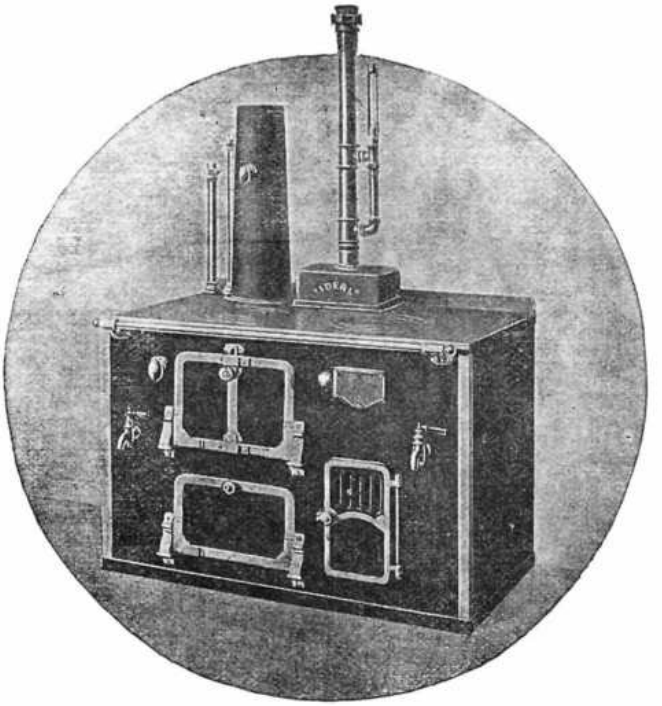
C. DUCHARME, Const.r breveté

3, Rue Etex PARIS



LE MOYEN " IDÉAL " DE CHAUFFER SA MAISON

LA méthode " IDÉALE " pour chauffer une maison est celle qui donne la température nécessaire, uniformément répartie dans toutes les pièces, en conservant à l'atmosphère sa composition chimique naturelle.



TYPE DE L'INDÉPENDANT " IDÉAL " N° 6 A EAU CHAUDE

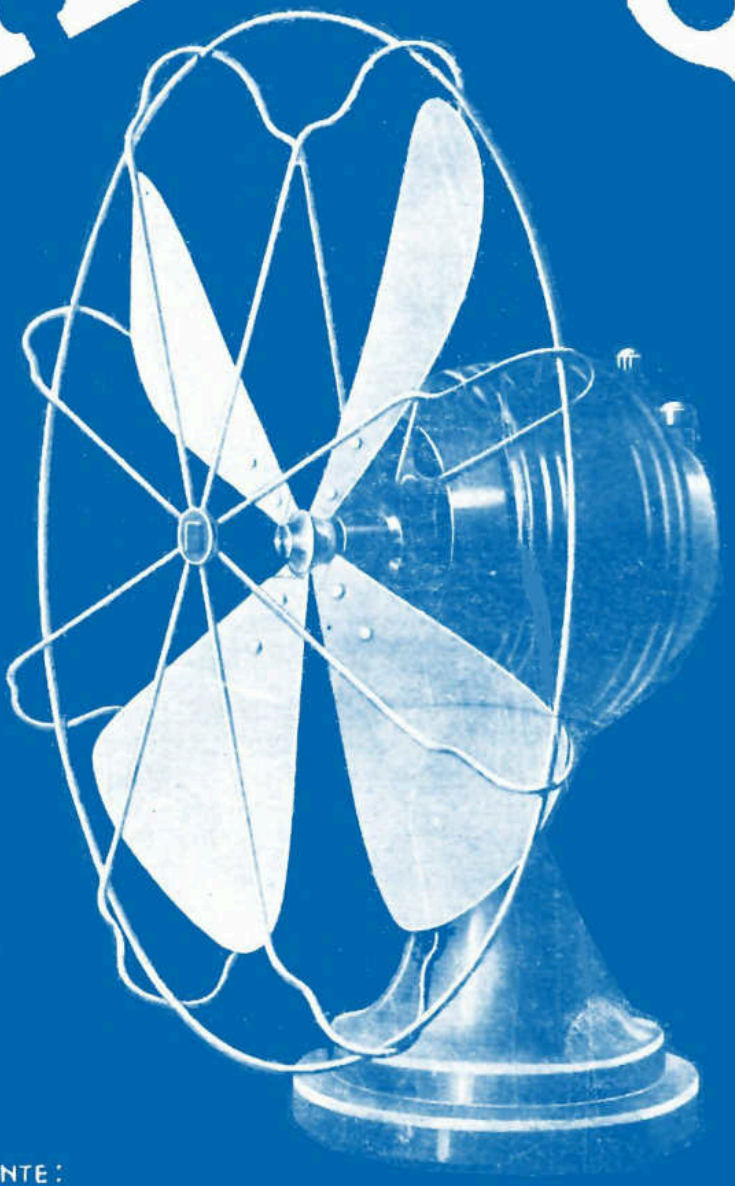
pour le Chauffage central par radiateurs, des Appartements, Villas et Maisons de campagne

CHAUFFAGE DUCHARME

ATELIERS DE CONSTRUCTION : 3, Rue Etex -:- PARIS

De la part de " La Science et la Vie ", DEMANDEZ LE CATALOGUE ILLUSTRÉ gratuit.

A.E.G



EN VENTE :

Société Française d'Electricité A.E.G.

72 rue d'Amsterdam, **Paris** 42 rue de Paradis

Bureaux à : Lille, Lyon, Marseille, Nancy, Nice, Toulouse

et chez : tous les Electriciens

Demander le prospectus N° 168